This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06640172 4

VOL
Töpfer

Der Gasschlosser der Neuzeit

Ein praktisches Handbuch

über

sämtliche Arbeiten auf gastechnischem Gebiete

Für Gasinstallationstechniker,
Monteure, Klempner und Rohrleger

Herausgegeben
von
Carl Töpfer
Spezialtechniker der Gasinstallationsbranche

Zweite vollständig neubearbeitete Auflage
Mit 250 Textabbildungen

Leipzig
Verlag von Bernh. Friedr. Voigt
1905

BDG. NO. 6315
05

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
354350
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
1905

Vorwort

Der Aufforderung seitens der gewerblichen Verlagsbuchhandlung von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig, meine im Jahre 1893 zum ersten Male erschienene und von der Fachwelt mit so viel Entgegenkommen aufgenommene Schrift „Der praktische Gasschlosser" einer durchgreifenden Neubearbeitung zu unterziehen, bin ich gern nachgekommen. Sind doch seit jener Zeit gerade auf dem weitschichtigen und vielgliedrigen Gebiete der Gasinstallationstechnik so ungeheure Fortschritte zu verzeichnen, daß die vorliegende neue Auflage schlechterdings nichts mehr und nichts weniger als eine vollkommen neue Arbeit genannt werden muß. Demgemäß ist auch der Umfang des Textes um mehr als das Doppelte, die Anzahl der Abbildungen um mehr als das Dreifache gewachsen, obwohl ich bestrebt war, mich in allen Teilen so knapp zu fassen, als die Deutlichkeit der Abhandlungen es nur irgend zuließ.

Daß das Gasglühlicht eine besonders sorgsame Darstellung erfahren hat, ist ohne weiteres verständlich, ebenso wie die bahnbrechenden Errungenschaften auf dem Gebiete der Gasmotoren und Gaserzeuger (Sauggasanlagen), der Gasöfen und Gasdruckregulatoren eingehende Berücksichtigung finden mußten.

Wenn es mir gelungen sein sollte, mit dem vorliegenden Handbuch dem Gastechniker einen zuverlässigen Führer in allen Zweigen seines ebenso mühevollen wie dankbaren Berufes zu bieten, so bin ich mir sehr wohl bewußt, daß ich hierzu nicht imstande gewesen wäre, ohne die werktätige Mithilfe einer ganzen Reihe von angesehenen Spezialfirmen unseres Vaterlandes. Es ist mir deshalb auch eine Ehrenpflicht, ihnen allen an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für ihre rege Anteilnahme zum Ausdruck zu bringen und sie zu ersuchen, mich auch für die Folgezeit über

Neuerungen und Vervollkommnungen auf dem Laufenden zu erhalten. Es sind dies die Firmen:

S. Elster, Berlin NO, Neue Königstraße 67/68,

Multiplex, Internat. Gaszünder-Ges. m. b. H., Berlin W 8, Leipziger Straße 111,

Deutsche Gasglühlicht-Aktiengef., Berlin SW 13, Alte Jakobstr. 139,

Friedrich Siemens, Dresden,

J. G. Houben Sohn Carl, Aachen.

Schäffer & Walcker, Berlin SW, Lindenstr. 18/19.

Deutsche Continental-Gasgesellschaft, Dessau.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

Indem ich zum Schluß noch an die einschlägige Fachwelt das Ersuchen richte, diesem Handbuch das gleiche Wohlwollen entgegenzubringen, wie es meiner ersten Schrift in so reichem Maße zuteil geworden ist, übergebe ich die Arbeit der geneigten Beurteilung meiner Berufsgenossen.

Leipzig, im Januar 1905.

C. Töpfer.

Inhaltsverzeichnis.

		Seite
Erstes Kapitel:	Zuleitung und Privatleitung	1
	Gußeiserne Zuleitung	1
	Privatleitung	3
Zweites Kapitel:	Die Gasmesser	4
	Nasser Gasmesser	7
	Nasser Gasmesser mit konstanter Gasabgabe	11
	Trockner Gasmesser	14
	Gasautomaten	21
Drittes Kapitel:	Gasröhren und Verbindungsstücke	26
Viertes Kapitel:	Die Armaturen	28
Fünftes Kapitel:	Prüfung der Gasleitung	32
Sechstes Kapitel:	Über die Zusammensetzung von Leuchtern und Kronen	33
	Straßenbeleuchtung	34
Siebentes Kapitel:	Störungen in den Gasleitungen	37
	Naphthalin	37
	Einfrieren	39
	Zucken und Flackern der Flammen	41
	Kleinbrennen der Flammen	42
	Blaubrennen der Flammen	42
	Sausen der Flammen	42
Achtes Kapitel:	Beleuchtungsarten	42
	Offene Brenner	43
	Brenner mit Cylinder	45
	Lampen-Gasbrenner	48
	Siemens' invertierter Regenerativbrenner	49

		Seite
	Siemens' Auswärts-Brenner	57
	Siemens' horizontaler Regenerativ-Schnittbrenner	58
	Beleuchtungen	62
	Über die Größe und den Konsum der Flammen	67
	Abzüge für Pult- und Tischbeleuchtung	71
Neuntes Kapitel:	Elektrische Gasfernzündung	73
	Hahnzündung	76
	Rampenzündung	77
	Schalterzündung	79
	Besondere Zündeinrichtungen	92
	Über die Leitungen	93
Zehntes Kapitel:	Das Gasglühlicht	96
	Versuche der umgekehrten Verbrennung	97
	Brennerteile	103
	Glühlichtbrenner für Innenbeleuchtung	106
	Glühlichtbrenner für Außenbeleuchtung	107
	Die Intensiv- und Starklicht-Glühlichtbrenner	111
	Glühlichtbrenner mit neuer Feuerung und Tagesflamme	112
	Wind- und Staubschutzvorrichtungen	115
	Feststellvorrichtung für Gasarme	116
	Die Beleuchtung von Schulzimmern, Zeichensälen, Turnhallen usw.	117
	Gasersparnis für die Fabrikbeleuchtung	119
	Federzugvorrichtung für Hängelampen	121
	Schlechtes Brennen	122
	Acetylen-, Spiritus- und Petroleumglühlicht	123
Elftes Kapitel:	Die Gasheizung	124
	Selbsttätiger Temperaturregulator für Gasheizöfen	128
	Der Gasheizreflektorofen	131
	Gasheizeinsätze	132
	Gasheizschulofen	133
	Gasheizung für Kirchen	135
Zwölftes Kapitel:	Die Gasbadeöfen	136
Dreizehntes Kapitel:	Die Gasplätten	143
Vierzehntes Kapitel:	Die Gaskocher	145

Seite

Geschlossene Herdplatte „Askania" mit Abzugsvorrichtung und Wasserblase 146
Askania-Platte mit Mechanik 148
Neue Röstvorrichtung „Askania" 149
Glatte Herdplatten mit umkehrbaren Radial-Rippenringen 149
Grillpfanne 150
Runder Baumtorten-Backapparat ohne Tür zum Abheben 150
Wasserabkocher 151

Fünfzehntes Kapitel: Die Gasmotoren 151
Die Bauart des Motors 152
Zündung 155
Steuerung 156
Regulierung 156
Aufstellung des Motors 157
Fundamentierung 157
Montieren 157
Gummibeutel 158
Hauptgashahn 159
Zündflammenleitung 159
Gasmesser 161
Gasdruckregulator 161
Manometer 163
Leitung zwischen Beutel und Motor . . . 163
Ausblaseleitung 163
Ausblasetopf 164
Luftzuleitung 164
Kühlung 164
Maßregeln beim Frost 165
Behandlung des Motors 165
a) Motoren mit Glührohrzündung 165
b) Motoren mit elektrischer Zündung . . . 166
Motoren mit Rohrzünder 167
Schmieren 168
Das Schauglas 169
Der Tropföler 170
Der Regulator 170
Ingangsetzung des Motors 171

Stillsetzen des Motors 172
Sicherung gegen Gasverlust 172
Instandhaltung und Reinigung des Motors . 172
Sechzehntes Kapitel: Sauggasanlagen 174
Erste Sauggasanlagen 175
Generator der Otto-Gas-Engine-Works . . 176
Generator Taylor 176
Generator Pierson 177
Generator Martin 178
Deutzer Sauggasgeneratoranlagen 179
Betrieb und Bedienung 180
Das Ingangsetzen 181
Konzession, Behördliche Vorschriften . . . 182
Sicherung gegen Gasaustritt 182
Vorteile des Sauggasbetriebes 183
Bremsversuche 183
Brennstoffausnutzung 184
Allgemeine Betriebskosten 185
Siebzehntes Kapitel: Gasdruckregulatoren 188

Erstes Kapitel.

Zuleitung und Privatleitung.

Gußeiserne Zuleitung.

Die Zuleitungen zu den Privathäusern bis zum Gasmesser selbst werden fast ausnahmslos von den Gasanstalten bzw. deren Beamten gelegt.

Nur in Ausnahmefällen kann dies von seiten der Gasanstalt sachverständigen Installateuren nach den Instruktionen der Gasanstalt unter deren Verantwortung überlassen werden.

Man lege gleich weite Zuleitungen für Geschäfts- und Wohnräume, nie unter 40 mm, bei Fabrikräumen nie unter 50 mm.

Die Zuleitung besteht aus gußeisernen Röhren und bildet die Verbindung zwischen dem Hauptrohr und der Privatleitung.

In den meisten Fällen hat sie eine Länge von 8—10 m.

Man arbeite bei Legung von Zuleitungen nach folgender Tabelle unter Berücksichtigung der vorerwähnten Angaben:

von	1	bis	50	Flammen	. . .	40	mm	Durchmesser
„	50	„	100	„	. . .	50	„	„
„	100	„	250	„	. . .	80	„	„
„	250	„	500	„	. . .	100	„	„

Anders gestaltet es sich nun bei der Legung von Zuleitungsröhren bei Gaskraftmaschinen.

Hier gilt folgende Tabelle ebenfalls unter Berücksichtigung, daß, wie es ja fast stets der Fall ist, Vergrößerungen eintreten können:

von	$\frac{1}{2}$	Pfdk.	bis	10	Pfdk. Motor	50	mm	Durchmesser
„	12	„	„	20	„ „	80	„	„
„	20	„	„	40	„ „	100	„	„

Es empfiehlt sich, bei Anlage einer größeren Motorenleitung, sich mit der betreffenden Motorenfabrik in Verbindung zu setzen, schon wegen der Uebernahme einer Garantie der Leistungsfähigkeit des Motors.

Es ist sehr zu empfehlen, daß die betreffende Fabrik zum Zwecke dieses Abkommens genau mit der Oertlichkeit bekannt ist, um nicht hinterher in die unangenehme Situation zu geraten, daß die Anlage den geforderten Ansprüchen nicht genügt. Der Lieferant wird in solchen Fällen sich stets auf schwache Zufuhr von Gas berufen, wenn ihm hiervon keine Kenntnis gegeben worden ist. Es empfiehlt sich daher doppelt, mit der Gasanstalt und dem Motorenlieferanten sich vorher in Verbindung zu setzen.

Die Zuleitung wird ausgeführt, indem zunächst das Hauptrohr, von dem man abzweigen will, freigelegt wird. Ist dies geschehen, so passe man den Ueberwurf genau an und überzeuge sich, daß derselbe gut sitzt, da sonst hinterher schlechter zu arbeiten ist. Hiernach kerne man, nachdem mit Kreide der Ueberwurf aufgezeichnet ist, das Rohr an und bohre mit der Knarre oder dem Bohr sein Loch aus.

Ton, Holzspunde, Schlüssel, Schrauben, Mennige, nasse Lappen usw. sind zur Hand zu haben, damit keine unnützen Gasverluste stattfinden.

Da der Bohr bei einer 50 mm = 2" Anbohrung das Rohr, welches doch gewölbt ist, nicht auf einmal durcharbeiten kann, so muß man, bis zur 50 mm Rohrweite, mit dem Meißel nachhelfen, bis zu der Stelle, welche vorher angezeichnet gewesen ist. Um die durch das Schlagen mit dem Meißel entstehenden Funken zu vermeiden, ist der Meißel bei jedem Schlage anzufeuchten.

Die Unfälle, welche daraus entstehen können, wenn der Rohrleger unvorsichtig arbeitet, dürften wohl nicht unbekannt sein.

Ist das Loch fertig, so wird die Verpackung aus gutem Drillich, durchtränkt mit Mennige, über den vorher eingesteckten Holzspund aufgelegt. Nun wird der Bügel des Ueberwurfs von unten und oben verbunden, und mittels der Schrauben zusammengezogen.

Durch übermäßig starkes Anziehen kann es vorkommen, daß die Mennige mit der Dichtung leicht in die Oeffnung eindringt. Es ist daher angebracht, daß man den Holzspund erst dann herauszieht, wenn die Schrauben des Ueberwurfs richtig angezogen sind. Bei der Herausnahme des Holzspundes sind schnell alle etwa herausgepreßten Teilchen zu beseitigen.

Ist das Loch richtig und sauber gereinigt, so setze man das Spundrohr (oder den Spund), welches am Ende mit einem Holzpfropfen versehen sein muß, ein.

Die Zuleitung ist mit Gefälle nach dem Hauptrohr zu legen und ist möglichst auch diese kurze Rohrstrecke zu unterlegen, damit sich keine Senkungen, welche zu späteren Störungen Veranlassung geben, bilden können.

Bei der Durchlochung der Fundamente der Gebäude ist es sehr zu empfehlen, das Loch doppelt so groß zu machen als die Rohrdimension ist. Bei stärkeren Röhren ist ein Spielraum von mindestens 10 cm ringsum erforderlich. Den Zwischenraum fülle man mit einer weichen knetbaren Masse, wie z. B. Lehm, Erde, Ton aus. Zement- und Gipsguß, sowie feste Einmauerung ist jedoch zu vermeiden, da die Gebäude sich senken können, wodurch sehr leicht Rohrbrüche entstehen.

Ist eine größere Anbohrung auszuführen, so ist der Ueberwurf auf dem anzubohrenden Rohre vorzuzeichnen.

Man kerne mit dem Kerner 6—8 Stellen, bei stärkeren Röhren auch mehr, in die Peripherie der Anzeichnung an und bohre mit einem $^1/_4$"-Bohr die angekernten Stellen durch. Bei jedesmaliger Durchbohrung stecke man einen Holzpflock in die Ausbohrung zur Abdichtung des erhaltenen $^1/_4$"-Loches.

Sind die angekernten und mit Holzpflöckchen versehenen Löcher sämtlich durchbohrt, so sind die Zwischenfelder sämtlich mit dem Meißel auszuschlagen. Das Anfeuchten des Meißels wolle man auch hier nie unterlassen.

Sind die Zwischenfelder ausgeschlagen, so wird die Dichtung aufgelegt und der Ueberwurf angesetzt. Sollte es vorkommen, daß vor Dunkelwerden die Leitung nicht fertig wird, so ist auf keinen Fall zu dulden, daß am Ende der Leitung etwa ein Holzspund stecken bleibt. Verfasser kennt zahlreiche Fälle, bei denen es vorgekommen ist, daß statt der geforderten eisernen Spunde mit Bleidichtung Holzspunde eingesetzt wurden.

Unglücksfälle verschiedener Art können die Folge dieser Unbedachtsamkeit sein.

Privatleitung.

Sehr häufig hört man in älteren Gebäuden mit früher ausgeführten Leitungen die Klage, daß das Gas schlecht brenne. Forscht man der Ursache nach, so stellt sich heraus, daß früher an der einzelnen Privatleitung nur eine geringe Anzahl von Flammen gebrannt haben, jetzt aber bedeutend mehr. Diese Mehranlegung der Flammen geschah nach und nach und wurde die Leitung hierbei immer mehr und mehr verlängert. Bei diesen Ausführungen bedachte man aber nicht, daß auch die ersten Hauptröhren und der Gasmesser zu vergrößern sind; denn geschieht dieses nicht, so wird die Speisung der Flammen eine ungenügende, da ihnen durch die zu engen Anfangsröhren nebst Haupthahn und Gasmesser zu wenig Gas zugeführt wird.

Beim Gaslicht ist gutes Brennen nicht etwa immer selbstverständlich, und erfordert dasselbe vornehmlich genügend weite Rohre und genügend großen Gasmesser, weil bei zu geringer Bemessung der Dimensionen die Größe der Flammen und die Leuchtkraft des Gases sich nicht richtig entfalten können.

Es kommen auch noch andere Störungen vor, welche in einem besondern Kapitel: „Störungen in den Gasleitungen" abgehandelt werden.

Unfachmännisch ausgeführte Anlagen sind dem Konsumenten wie den Gasanstalten zum Nachteil und machen ersteren unzufrieden, so daß es vorkommt, daß er zu einer anderen Beleuchtungsart wieder übergeht.

Viele von den Gasschlossern wissen zum größten Teile leider nicht, worauf es hauptsächlich bei Neuanlagen und Vergrößerungen ankommt. Es ist daher jedem, welcher Gas brennen will, zu raten, sich von sach-

verständiger Seite bedienen zu lassen. Vor allem muß bei jeder neuen Leitung auch mit der Zukunft gerechnet werden.

Das Flanschett auf dem gußeisernen Rohre bildet den Uebergang von der Zuleitung nach der Privatleitung und wird hier schon das schmiedeeiserne Rohr so von dem Flanschett fortgeführt, daß es zu der Größe des Gasmessereinganges passend ist.

Sollte das Flanschett derartig zu liegen kommen, daß es Umstände macht, zu demselben bei einer späteren Vergrößerung zu gelangen, so lege man gleich stärkere Zuleitung und führe die größere Dimension bis zu der Stelle, wo bequem eine Reduzierung ausgeführt werden kann.

Vor dem Gasmesser ist an passender Stelle ein Haupthahn, in der Weite des Rohres, einzuschalten, welcher die Gesamtanlage absperren kann. Sind in einem Gebäude mehrere Gasmesser an Abzweigleitungen, so müssen auch hier vor jedem Gasmesser Haupthähne angebracht werden. Haupthähne sind ferner auch bei größeren Beleuchtungskörpern, wie großen Kronen usw., in deren Leitung einzusetzen.

Zweites Kapitel.

Die Gasmesser.

Die Gasmesser sind je nach der erforderlichen Flammenzahl wie folgt zu verwenden:

1.	3	Flammen	Gasmesser	höchste Leistung	bis	5	Flammen
2.	5	„	„	ohne Garantie	„	7—8	„
3.	10	„	„	„	„	15	„
4.	20	„	„	„	„	30	„
5.	30	„	„	„	„	50	„
6.	50	„	„	„	„	75	„
7.	60	„	„	„	„	90	„
8.	80	„	„	„	„	120	„
9.	100	„	„	„	„	150	„
10.	150	„	„	„	„	225	„
11.	200	„	„	„	„	300	„
12.	250	„	„	„	„	375	„
13.	300	„	„	„	„	450	„
14.	400	„	„	„	„	600	„
15.	500	„	„	„	„	750	„

für gewöhnliche Schnittbrenner oder Gasglühlichtbrenner

14 HK = 0,142 l

Bei Verwendung größerer Gasmesser darf die Zahl der brennenden Flammen das Doppelte der angegebenen Flammenzahl auf dem Gasmesser nie übersteigen.

HK = Hefner Kerze.

Es ist durchaus falsch, wenn der Gasmesser zu klein genommen, wird, da sich in diesem Falle für die Konsumenten allerlei Uebelstände und Nachteile einstellen.

Auf keinen Fall darf mit den etwas höheren Anschaffungskosten eines größeren Gasmessers gerechnet werden.

Eine ganz irrige Anschauung ist auch die, daß in obigem Falle weniger Gas gebraucht würde.

Die Gasmesser, ob trockene oder nasse, sind wagerecht und senkrecht möglichst in Räume, wo zu jeder Jahreszeit eine gleichmäßige Temperatur vorhanden ist, aufzustellen. Nasse Gasmesser müssen, ehe dieselben in Betrieb gesetzt werden, mit Wasser, Magnesium oder Glycerin gefüllt werden. Die Aufstellung nasser Gasmesser in geheizten oder trockenen Räumen bedingt ein öfteres Nachfüllen.

Der beste Platz für Gasmesser ist stets der Kellerraum, und zwar aus dem Grunde, weil die Temperatur in fast allen Kellern Sommer wie Winter eine verhältnismäßig gleiche ist. In der heißen Jahreszeit hat dies den Vorteil, daß das Wasser in den Gasuhren nicht übermäßig schnell verdunsten kann, was Störungen zur Folge haben würde, denn ist das Wasser bis zu einem gewissen Niveau herabgesunken, so schließt sich das Ventil und der Gasmesser läßt kein Gas mehr durch.

Im Winter ist dieser Standort noch mehr vorzuziehen, weil in den Kellerräumen die Gasuhren nicht so schnell einfrieren, was sehr leicht bei einigermaßen niedriger Temperatur in ungeheizten anderen Räumen vorkommen würde.

Bei Oelgas können bekanntlich noch mehr Flammen gebrannt werden und zwar:

1.	3	Fl.	Gasmesser	= 8	Flammen,
2.	5	„	„	= 14	„
3.	10	„	„	= 30	„
4.	20	„	„	= 55	„
5.	30	„	„	= 85	„
6.	50	„	„	= 130	„
7.	60	„	„	= 160	„
8.	80	„	„	= 230	„
9.	100	„	„	= 300	„
10.	150	„	„	= 450	„

Eine genaue Beschreibung der Gasmesser nebst Aichordnung folgt auf den nächsten Seiten.

Man unterscheidet zwei Hauptsysteme, nasse und trockene Gasmesser, ebenfalls auch neuerdings nasse und trockene Gasautomaten.

Die älteste Form der nassen Gasmesser stammt aus dem Jahre 1816 von S. Clegg und ist noch heute in fast unveränderter Form im Gebrauch. Croßley ist der Erfinder der vierkammerigen Trommel, welche sich im Innern des Gasmessers dreht.

Der Inhalt der Trommel ist je nach der Größe der Gasuhr und der Anzahl der Flammen, für welche derselbe bestimmt ist, verschieden

und entspricht jeder Umdrehung eine bestimmte vom Zählwerk angegebene Gasmenge.

Der nasse Gasmesser hat an sich zwei Hauptfehler. Der eine Uebelstand ist das allmähliche Verdunsten des in der Gasuhr enthaltenen Wassers. Da infolge der Verdunstung der Wasserspiegel im Gehäuse, also auch in der Trommel sinkt, so wird der vom Gas erfüllte Trommelinhalt dadurch größer, während die Uhr nur die der Anzahl der Umdrehungen entsprechende Gasmenge anzeigt, also zu Ungunsten der Gasanstalt eine geringere Gasmenge erkennen läßt als tatsächlich durch die Gasuhr gegangen ist.

Der zweite Uebelstand, welcher den nassen Gasmessern anhaftet, ist die Gefahr des Einfrierens bei großer Kälte.

Die trockenen Gasmesser haben gegenüber den nassen den Vorzug der Unveränderlichkeit der Angaben, des Fortfalls der Möglichkeit des Einfrierens und des Erfordernisses des Nachfüllens sowie eines geringen Gewichtes.

Zur Prüfung der Gasmesser auf ihren Inhalt dienen die sogen. Kubizierapparate, welche aus einem stehenden, zylindrischen Kübel nebst Rohrleitung, einer Glocke mit Gegengewicht und einem Gerüst mit Seilrolle und Ausgleichsspirale nebst Ausgleichsgewicht bestehen.

Wir kommen nun zur näheren Beschreibung der Gasmesser, und zwar sollen sowohl die ältesten, wie auch die jetzt allgemein in Gebrauch befindlichen Systeme in Wort und Bild Berücksichtigung finden.

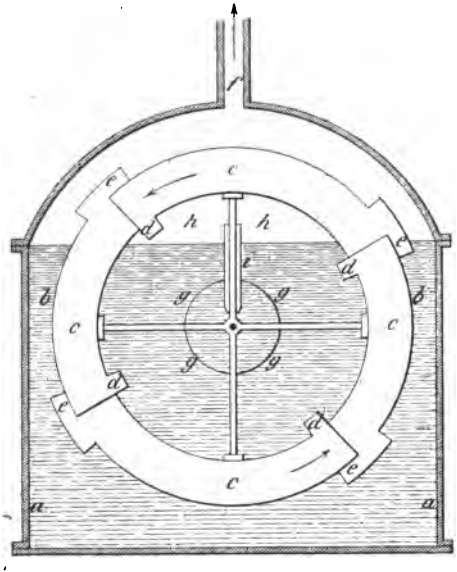


Fig. 1.

Fig. 1 zeigt vertikalen Durchschnitt der Gasuhrtrommel ältester Konstruktion. aa ist das Gehäuse der Uhr, bb die drehbare Trommel derselben, cc sind die vier Kammern dieser Trommel, dd aber die spaltartigen gegen die Axe hin gelegenen Kammeröffnungen, durch welche das Gas in die Kammern eintritt; ee sind die an der Peripherie befindlichen Kammeröffnungen, durch die das Gas, behufs seiner Entweichung bei f, ausströmt; gg kranzförmige Wandstücke, welche die Stirnwände der Trommel bilden. In den von diesen Wandstücken umschlossenen Raum h wird das Gas durch die Röhre i eingeführt.

Naſſer Gasmeſſer.

Die von S. Elſter ſeit dem Jahre 1848 gebauten Gasmeſſer, welche bis zum Jahre 1895 die Geſamtzahl von wohl 200 000 Stück erreichten, haben im Laufe der Zeit durch praktiſche Erfahrungen eine allſeitige Vervollkommnung derart erfahren, daß ſämtliche gerechte Anſprüche, die an einen naſſen Gasmeſſer geſtellt werden können, befriedigt werden.

Fig. 2.

Viel Mühe und Sorgfalt wurde auf einen leichten Gang der Gasmeſſer verwandt.

Dies beruht teils in der geringeren Reibung der aus beſtem Hartgußmetall, korrekt gearbeiteten und ſauber polierten Lager, Wellen und Bewegungsteile, teils in der Verbeſſerung der Konſtruktion der meſſenden Trommel, demzufolge die durch den Zweck bedingten Widerſtände möglichſt gering werden. In den meiſten der bekannten Gasmeſſer finden ſich mehr oder weniger Verſtöße hiergegen.

Auch erreichte man durch präziſe Arbeit, eine genauere Meſſung.

Dies hat ſeinen Grund in der Beſchaffenheit der Trommel, welche derartig konſtruiert iſt, daß vom höchſten bis zum niedrigſt möglichen Waſſerſtande eine geringere Differenz im Raum der meſſenden Trommel ſtattfindet, als bei Gasmeſſern von anderen Fabrikanten der Fall zu ſein pflegt. Elſter hat zuerſt in Preußen ein Patent auf Gasmeſſer mit konſtantem Waſſerſtande erhalten, und iſt von jeher bemüht geweſen, alle Mittel zu finden, welche eine genaue Meſſung möglich machen.

Dadurch erreichte man, daß die Elſterſchen Gasmeſſer den gerechten Anforderungen der Konſumenten mehr entſprachen.

Hierzu gehört möglichſte Gefahrloſigkeit beim Gebrauch, ſodaß namentlich beim Nachfüllen die Füll- und Ablaßöffnung offen bleiben kann, ohne daß eine Gasausſtrömung möglich iſt, ſo lange der Druck des Gaſes nicht ſtärker iſt, als der beim Aichen der Gasmeſſer maßgebende.

Wohl in jedem Staate verlangt die beſtehende Verordnung über Gemäße, zu denen auch Gasmeſſer gehören, daß kein Maß als zuläſſig zu erachten iſt, deſſen Inhalt nach Willkür größer oder kleiner gemacht werden kann (in Preußen die Aichungs-Verordnung vom 10. Juli 1853); es muß daher jeder Rechtsſtreit über konſumiertes Gas zum Nachteil der

Gasfabrik ausfallen, wenn Gasmesser angewendet werden, deren Wasserstand nach Belieben über den gesetzlich zulässigen gehoben werden kann, wie es bei den meisten Gasmessern mit höherem Knie als der Wasserstand und einer regulierenden Seitenschraube, noch der Fall ist.

Durch die genaue Konstruktion werden ferner die Gasanstalten vor Verlusten mehr geschützt.

Es beruht dies darauf, daß der Konsument weder Gas aus dem Gasmesser, ohne daß es gemessen wird, entnehmen, noch willkürlich den Wasserstand verringern kann; die Ventile, welche den Wassermangel anzeigen, tun das mit größerer Präzision, weil Kugelventile auf sehr schmaler Sitzfläche ihre Adhäsion möglichst vermeiden und ihre Hebekraft bei einem größeren Durchmesser des Schwimmers die Sicherheit des richtigen Schließens vermehrt. Dadurch und durch die oben erwähnte exakte Konstruktion ist erreicht, daß unter der großen Zahl von Gasmessern, welche aus der Elsterschen Fabrik hervorgegangen, nicht einer wird gefunden werden, welcher Gas durchläßt, ohne dasselbe zu messen, während tausende (auch geaichter) Gasmesser anderer Fabrikanten noch im Betrieb sind, von denen jeder einzelne bei fehlendem Wasser dahin gelangen kann, daß er zwar größere Mengen durchströmenden Gases registriert, kleinere Quantitäten aber ungemessen passieren läßt. So entstehen Verluste, die schwer oder gar nicht zu ermitteln sind.

Die Verwendung besten Materials bedingt eine längere Dauer der Gasmesser.

Zu den Gehäusen eignet sich vornehmlich das verzinnte Eisenblech, welches möglichst elastisch sein muß, damit es, ohne brüchig zu werden, nach allen Richtungen gekantet und gefalzt werden kann. Oft kommen Gehäuse aus ordinärem Stahlblech vor, welche nachträglich verzinnt sind, die aber, weil die Börtel bei der Bearbeitung schon brüchig geworden sind und durch die Lötung nur dürftig zusammenhängen, keine Dauer haben können. Zu den Trommeln eignet sich Britanniametall, welches fehlerfrei legiert sein muß, am besten; das zur Herstellung dieses Metalls zu verwendende Antimonium muß durchaus rein sein, weil Teile von Eisen oder Queckfilber das Metall oxidieren und dann die Trommeln undicht werden. Direkte Bezüge von bestem Banka-Zinn und Antimonium und eigene sorgfältige Zusammensetzung sichern allein gutes Trommelmetall.

Der Gasmesser ist als physikalisches Instrument zu betrachten und muß richtig konstruiert und ausgeführt sein.

Die Konstruktion der Elsterschen Gasmesser ergibt sich aus Fig. 3—5. Das Gas tritt durch den Einlaß E in Fig. 3 und geht durch die Ventilkammer V_1, zwischen Ventil V und Ventilsitz V_2 in den Brustkasten B. Das Knierohr L, das, gerade abgeschnitten, eine wichtige Rolle in Bezug auf den Trommelinhalt spielt, indem durch Verkleinern oder Verlängern von L letzterer ebenfalls verändert wird, nimmt das Gas aus dem Brustkasten auf und leitet es in die Trommel T, die mit ihren eigens konstruierten Kammern sich im Gehäuse A dreht. Die Trommel enthält 4 Kammern, von denen 3 Stück zum Teil mit Gas gefüllt sind. Die erste Kammer in der Trommel nimmt Gas auf, die zweite ist völlig ge-

füllt und die dritte gibt das gemessene Gas an den Zwischenraum zwischen Trommeloberfläche und Gehäuse A ab. Das so gemessene Gas entweicht durch den Auslaß A_1. Man hat somit bei einer Umdrehung der Trommel T resp. der damit verbundenen Welle W ein bestimmtes Maß für das entwichene Gas. Die Welle W tritt nun ihrerseits in den Brustkasten, wird getragen durch das Lager L_1, und hat am Ende eine einfache, oder, wenn erforderlich, eine doppelgängige Schnecke, S_1, welche in ein Schneckenrad R, für gewöhnlich mit 28 Zähnen, eingreift. Das Schneckenrad sitzt an einer senkrechten Welle W_1, die durch den Brustkasten B in den Uhrkasten U mittelst Stopfbüchse eintritt. Die Welle wird zwecks Abdichtung noch mit einem Rohr umgeben, welches einen Wasserabschluß bildet. Die Umdrehungen der Welle W übertragen sich auf das Uhrwerk U_1. Dasselbe hat eine Literscheibe, die bei 2 Liter kleinster Einteilung 50, 100 usw. Liter per Tour je nach Vorschrift angibt; dann drei Scheiben, welche Kubikmeter, 10 dm³ und 100 dm³ anzeigen. Von 10 Umdrehungen

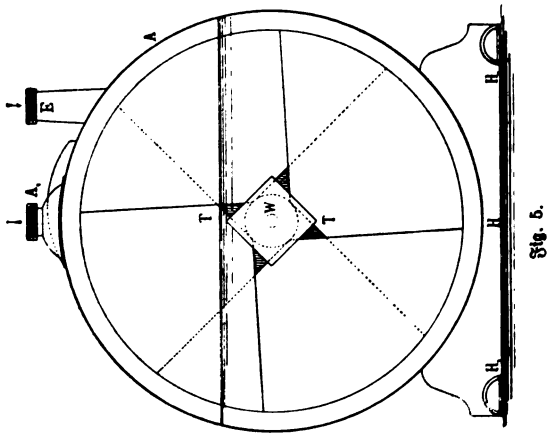


Fig. 5.

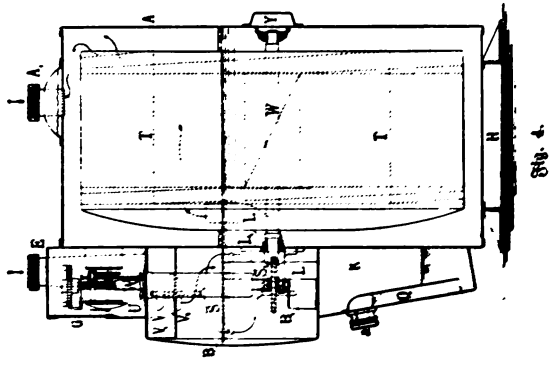


Fig. 4.

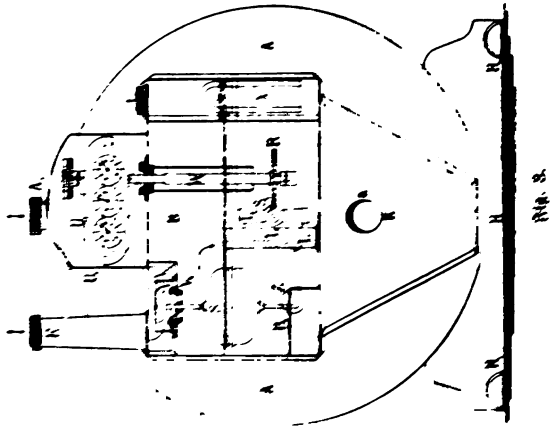


Fig. 3.

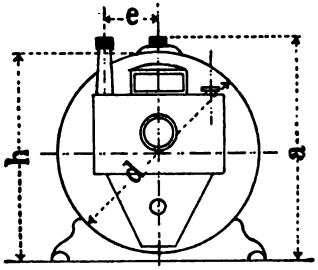


Fig. 6.

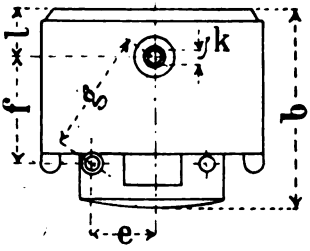


Fig. 7.

an werden noch 1000, von 60 Flammen an noch 100000 Kubikmeter registriert. Das Uhrwerk ist im übrigen den Angaben der Aichordnung entsprechend ausgeführt. Vorn besitzt der Uhrkasten eine Glasscheibe G, und für den äußeren Schutz einen Deckel, der seitlich aufklappt.

Soll der Gasmesser in Betrieb gesetzt werden, so muß er mit Wasser aufgefüllt werden. Zu dem Zwecke schraubt man die Füllschraube f und Ablaßschraube a am Wasserkasten K ab, gießt Wasser in den Auslaß, bis vorne an der Ablaßschraube Wasser abzulaufen beginnt. Alsdann wird Einlaß und Auslaß an die Rohrleitung angeschraubt und durch den Gasmesser Gas hindurchgelassen. Wenn sich nun der Druck im Gasmesser allseitig mitgeteilt hat, füllt man durch die Füllschraubenöffnung bei f noch etwas Wasser nach, damit der Wasserstand in der Trommel die Höhe erreicht hat, welche ihm das Knierohr gestattet. Zuletzt werden Füllschraube und Ablaßschraube wieder angeschraubt und kann dann Gas entnommen werden. Das Gehäuse ruht dann auf dem Fußgestell H, das gegen Kippen durch 4 Fußnägel H_1 gesichert wird, und ist für horizontale Aufstellung desselben Sorge zu tragen.

Im Hinterboden wird die Welle von einem Lager gestützt und der ganze Boden durch eine angelötete Querspreize steifgehalten. Die Gasmesser werden aus bestem Weißblech hergestellt, schwarz gestrichen und sauber lackiert. Wellen und Wellenlager werden aus bestem Hartgußmetall gefertigt, sodaß nur eine geringe Abnutzung stattfindet.

Aichordnung.

Maßliste der nassen Gasmesser.

Flammen-Anzahl	Trommel-Inhalt J = 1	Durchlaß pro Stunde V = cbm	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	Aichungskosten Mk.	Pf.
3	3,57	0,45	300	245	160	265	80	120	144	280	10	1/2 "	55	2	20
5	7,14	0,75	390	270	180	350	100	135	165	363	10	5/8 "	62	2	80
10	14,28	1,50	463	340	235	400	112	185	216	430	15	3/4 "	66	4	—
20	28,57	3,00	557	460	330	490	115	250	275	517	25	1 "	117	5	20
30	41,67	4,50	636	550	400	555	121	296	320	590	30	1 1/4 "	138	6	40
40	55,56	6,00	690	595	425	616	141	325	354	638	30	1 1/2 "	146	6	40
60	83,30	9,00	748	690	520	665	145	440	464	696	40	1 1/2 "	180	8	80
80	111,10	12,00	820	760	565	715	150	477	500	758	45	2 "	185	10	—
100	142,90	15,00	882	800	610	780	160	500	525	821	45	2 "	180	10	—
150	200,00	22,50	950	935	748	850	172	600	630	880	45	2 1/2 "	185	11	40
200	285,00	30,00	1050	1125	760	935	172	658	680	983	45	2 1/2 "	215	12	10

Naſſer Gasmeſſer mit konſtanter Gasabgabe.

a) Gasmeſſer mit Waſſerſtands-Regulator.

Fig. 8.

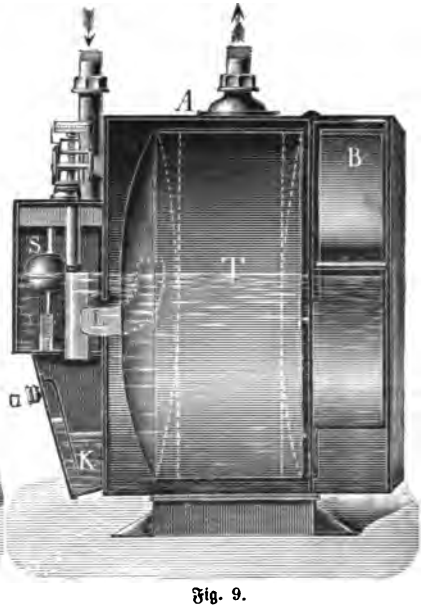


Fig. 9.

Die beiſtehenden Abbildungen zeigen die Konſtruktion eines Elſterſchen Gasmeſſers mit Waſſerſtands-Regulator, wie ſolcher Elſter im Jahre 1859 patentiert wurde, und welcher ſich ſeit der Zeit ſeiner Anwendung ſehr gut bewährt und von vielen Gasanſtalten faſt ausſchließlich im Betriebe Verwendung findet.

In dem hinteren Teile des Gasmeſſergehäuſes A iſt ein halbkreisförmiger hohler Schwimmer B um eine feſte Achſe drehbar angebracht, welcher, wie im „Gasjournal“ bewieſen, die Eigenſchaft beſitzt, bei einem Steigen des Waſſers ſich herauszuheben, bei einem Sinken ſich einzuſenken und dadurch den Waſſerſtand konſtant zu erhalten und zwar ſo lange, bis er oben oder unten ſich an den Anſchlag b anlegt.

Fig. 10.

Beim Füllen des Gasmessers durch die auf dem vorderen Kasten rechts befindliche Füllschraube f stellt sich erst der Normalwasserstand her, dann fängt der Schwimmer B an, sich zu heben, und während dieser Zeit kann man noch ein namhaftes Quantum Wasser nachfüllen, ohne daß der Wasserstand sich erhöht, erst wenn der Schwimmer ganz oben, wie in der Figur gezeichnet, liegt, steigt der Wasserstand und durch das Knie L füllt sich der vorn unten befindliche Ueberlaufkasten K und das Wasser fängt an, durch die Ablaßschraube a abzulaufen.

Beim Gebrauche des Gasmessers, besonders wenn er im warmen Raume aufgestellt ist, findet bekanntlich eine nicht unbedeutende Wasserverdunstung statt, und die Wasserdünste werden durch das Gas mit fortgeführt. Nach einiger Zeit ist das Wasser so tief gesunken, daß der Schwimmer S fällt und das Ventil V schließt. Dann muß Wasser aufgefüllt werden.

Diesen Zeitpunkt möglichst weit hinauszuschieben ist der Zweck des Regulators. Wenn die Wasserverdunstung beginnt, dreht sich der Schwimmer um seine Achse und taucht immer tiefer in das Wasser, dadurch den Wasserspiegel auf derselben Stelle erhaltend. Wenn er ganz eingesenkt ist, hört erst seine Wirksamkeit auf, bis zu diesem Zeitpunkte ist aber ein Wasserquantum gleich dem Volumen des Schwimmers B verdunstet, ohne daß der Wasserstand vermindert ist. Dann erst beginnt der Wasserstand infolge weiterer Verdunstung sich zu senken, und wenn das zulässige Maß erreicht ist, schließt sich das Ventil. Sollte sich ein zu schnelles Ablaufen bei a herausstellen, so ist der Gasmesser hinten zu hoch aufgestellt.

Die Größen der Schwimmer B sind so bemessen, daß die Gasmesser mit Regulator erst nach einer dreimal so langen Zeit aufgefüllt zu werden brauchen, als solche ohne Regulator.

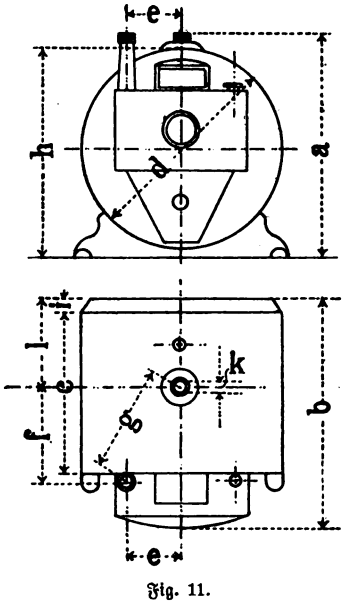


Fig. 11.

Sämtliche Teile der Gasmesser sind aus den vorzüglichsten dazu geeigneten Materialien gefertigt und sind besonders zu erwähnen:

1. Die Lager, Wellen, Schnecken usw. aus bestem, in eigener Gießerei und eigener Komposition hergestellten Hartguß, sauber poliert, bewirken einen leichten Gang.
2. Die Trommeln für Wasserfüllung aus fehlerfreier Legierung Britanniametall (Ia Zinn mit Antimonium) nach mathematisch richtigen Schablonen hergestellt; für Glyzerinfülluug aus prima Glanzweißblech.
3. Die Gehäuse aus bestem ver-

zinnten weichen Pontonblech, welches Kanten und Falzen verträgt, mit guter voller Lötung, sowie besonders erprobtem Anstrich.

Auf größeren Gasanstalten, welche statistische Aufstellungen über Reparaturen gemacht haben, haben sich Elsterſche Gasmesser als die dauerhaftesten von allen gezeigt.

Aichordnung.

Maßliste der nassen Gasmesser mit Wasserstands-Regulator.

Anzahl	Trommel-Inhalt J = l	Durchlaß pro Stunde V = cbm	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	Aichungskosten Mk.	Pf.
3	3,57	0,45	300	311	218	265	80	120	144	280	10	1/2"	128	2	20
5	7,14	0,75	390	340	235	350	100	135	165	363	10	5/8"	130	2	80
10	14,28	1,50	463	445	325	400	112	185	216	430	15	3/4"	180	4	—
20	28,57	3,00	557	555	425	490	115	250	275	517	25	1 "	225	5	20
30	41,67	4,50	636	582	432	555	121	296	320	590	30	1 1/4"	197	6	40
40	55,56	6,00	690	690	520	616	141	325	354	638	30	1 1/2"	262	6	40
60	83,30	9,00	748	778	608	665	145	440	464	696	40	1 1/2"	258	8	80
80	111,10	12,00	820	849	654	715	150	477	500	758	45	2 "	259	10	—
00	142,90	15,00	882	923	733	780	160	500	520	821	45	2 "	308	10	—
50	200,00	22,50	950	1050	863	850	172	600	630	880	45	2 1/2"	340	11	40
00	285,00	30,00	1050	1295	930	935	172	658	680	983	45	2 1/2"	395	12	10

b) Gasmesser mit Trommel nach Warner & Cowan, System IIa.

Eine andere Anordnung um den Meßraum unabhängig von dem Wasserstande zu machen, gibt die Anwendung der Meßtrommel nach Warner & Cowan. Fig. 12.

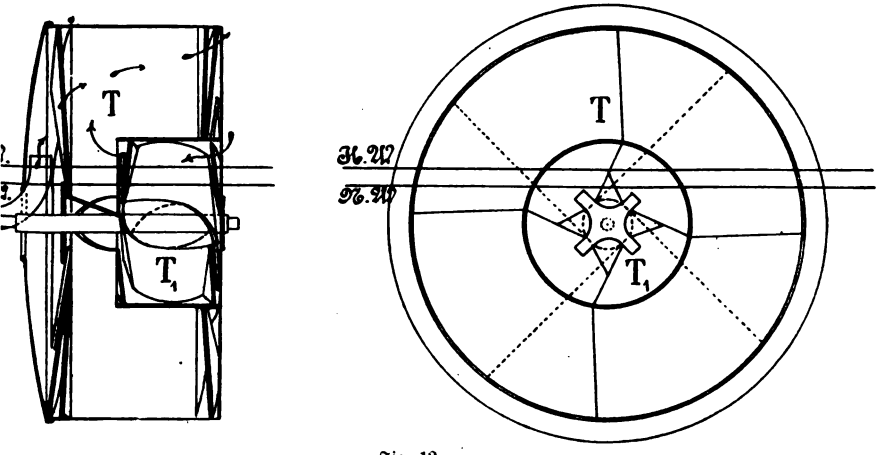


Fig. 12.

Einen Teil der Trommel T füllt eine innere Trommel T_1 aus, welche ganz ebenso gebaut ist wie die äußere Trommel, nur sind die Schaufelteile so angeordnet, daß das Gas in entgegengesetzter Richtung strömt.

Aus der Fig. 12 ist ersichtlich, daß die kleinere Trommel etwa die halbe Tiefe der großen hat. Da die Eingänge der kleinen Trommel innerhalb der Kammern der großen Trommel liegen, so wird ein Teil des Gases, und zwar soviel als der Meßraum der kleinen Trommel beträgt, in die große Trommel zurück und nach nochmaligem Ausmessen wieder aus derselben herausströmen.

Es wird also jedes Herabsinken der Wasserlinie beide Trommeln in gleichem Maße treffen und mithin praktisch jeden Unterschied in der durchströmenden Gasmenge aufheben.

Im übrigen ist die Konstruktion des Gasmessers genau entsprechend derjenigen der einfachen Konsumgasmesser.

Trockener Gasmesser.

Die von Elster gefertigten trockenen Gasmesser sind nach dem amerikanischen System Defries gebildet, welches eine wohlerprobte Anwendung auch in Deutschland gefunden hat. Während andere Konstruktionen trockener Gasmesser einen oder zwei, in der Regel beutelartige Bälge haben, deren Hin- und Herbewegung die Messung des Gases vollzieht, besitzen die Elsterschen drei solcher Bälge, welche derart arbeiten, daß immer zwei derselben in voller Wirksamkeit sind, während der dritte seinen toten Punkt passiert, wodurch ein leichter und ruhiger Gang ermöglicht wird.

Figur 13 zeigt einen Gasmesser mit und einen ohne Gehäuse, sowie einen Ventilsitz und einen Ventildeckel in größerem Maßstabe. Die drei Bälge haben die Form von vierseitigen Pyramiden mit quadratischen Grundflächen. Sie sind ohne Naht aus gutem „ganz dichten" Leder gewalkt. Die vier Seiten der Pyramiden sind mit starken Blechen in Dreieckform beiderseitig gefaßt, so daß der größte Teil der Bälge von festen Wänden gebildet ist, die nur die schmalen Kanten, um welche die Bewegung stattfindet, frei lassen. Aus diesem Grunde kommt eine Veränderung in der Faltenbildung des Leders, wie es bei anderen Konstruktionen möglich ist, in Elsterschen Gasmessern niemals vor.

Die durch Gegenlenker geregelte Bewegung der Bälge wird durch drei stehende Wellen auf die oberen Hebel übertragen, welche mittels Zugstangen und gemeinschaftlicher Kurbel die in der Mitte des Oberteils befindliche, mit dem Ventildeckel gekuppelte, vertikale Hauptaxe umtreiben. Von dieser wird durch Schnecke und Räder das Zählwerk bewegt. Die Gelenkteile sowohl als die Schieber sind aus eigens zu diesen Zwecken ausgesuchten Kompositionen gefertigt, die übrigen Teile sind gut verzinnt.

Der Ventilsitz steht fest. Mit seiner Mittelöffnung kommuniziert durch den Spalt zwischen zwei Scheidewänden der links befindliche Einlaß.

Um die Mitte gruppieren sich sechs Verteilungskämmerchen, von denen drei durch Löcher des Mittelbodens direkt mit den drei Räumen hinter den Bälgen in Verbindung stehen, während die anderen drei durch gekrümmte Kanäle mit den drei Räumen außerhalb der Bälge verbunden sind. — Der Ventildeckel ist teilweise muschelförmig, teilweise durchbrochen; zwei Teile seiner Schleiffläche sind voll. Der muschelförmige Teil vermittelt den Gaszufluß von der Mitte des Ventilsitzes nach zwei resp. drei Verteilungskammern und den entsprechenden Balgseiten; von den entgegengesetzten Verteilungskammern strömt das Gas direkt durch den Schieber, füllt den Oberteil des Gasmessers und geht durch den rechts befindlichen Auslaß in die Leitung.

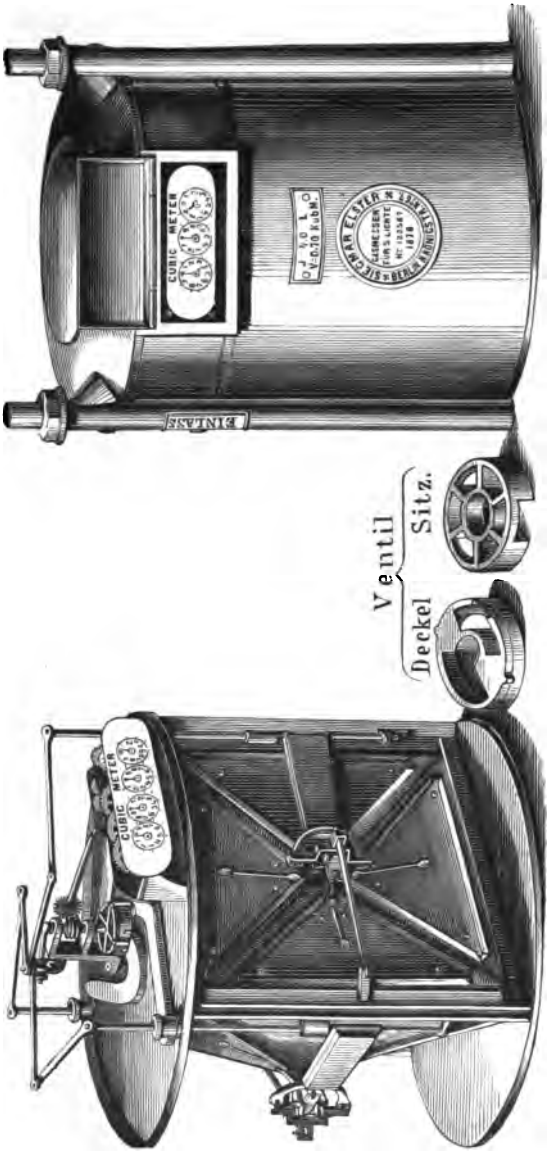


Fig. 13.

Das Leder der drei Bälge ist mit einem besonders präparierten Oel getränkt, welches im Gase keine Veränderungen erfährt; es erhält die Bälge dauernd geschmeidig. Auch der Einfluß der Luft auf dieses Oel ist kaum merklich; doch wird es gut sein, Ein- und Ausgang des Gasmessers bei längerem Stehen auf Lager zu verkorken.

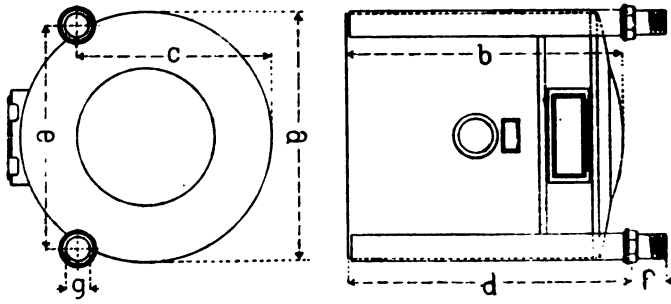


Fig. 14.

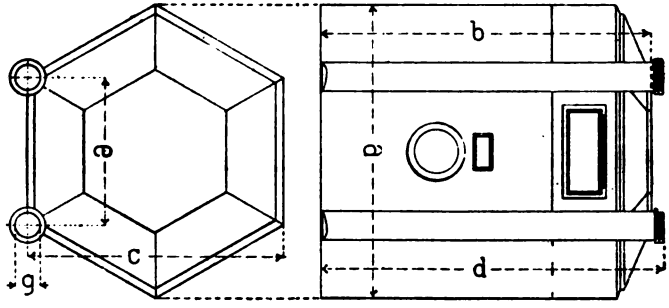


Fig. 15.

Aichordnung.

Maßliste der trockenen Gasmesser mit drei Bälgen.

Die Gasmesser bis zu 30 Flammen haben runde, die größeren sechseckige Gehäuse.

Flammen-Anzahl	Inhalt pro Umdrehung J = l	Durchlaß pro Stunde V=cbm	a	b	c	d	e	f	g	Aichungskosten Mk.	Pf.
3	2,5	0,45	240	290	185	305	215	31	1/2"	2	95
5	4,0	0,75	275	320	210	340	245	32	5/8"	3	80
10	5,6	1,50	305	360	235	380	275	36	3/4"	5	50
20	10,0	3,0	360	430	275	450	320	46	1"	7	20
30	14,0	4,5	405	485	315	475	370	51	1 1/4"	8	90
50	20,0	7,5	490	535	320	545	245	52	1 1/2"	10	80
60	27,0	9,0	540	580	470	590	270	53	1 1/2"	12	30
80	37,0	12,0	620	670	535	695	310	57	2"	14	—
100	50,0	15,0	690	730	595	740	345	57	2"	14	—
150	77,0	22,5	790	835	680	855	395	55	2 1/2"	15	90
200	125,0	30,0	810	875	720	890	405	55	2 1/2"	16	85

Trockener Gasmesser.

System Va D. R. P. Nr. 72370. — Oesterr. Patent Nr. 56270. — Ungar. Patent Nr. 16310.

Der trockene Gasmesser (Fig. 16) besteht aus einem vollkommen gasdichten Gehäuse, an welchem äußerlich nur das Zählwerk sichtbar ist, sowie das Eingangs- und Ausgangsrohr, das letztere mit unterer Ablaufschraube für etwaige Kondensationsflüssigkeiten. Im Innern des Gehäuses befinden sich die beiden aus Blech hergestellten Meßkammern, dieselben bilden zwei gleich große rautenförmige Räume (Fig. 16 und 17), welche durch je eine gasdichte Membrane M wieder in zwei Abteilungen zerlegt werden. (Fig. 18).

Fig. 16.

Fig. 17.

Diese Meßkammern bieten, da sie aus einem unveränderlichen starren Material gefertigt sind, den großen Vorteil, daß die messenden Räume sich weder vergrößern noch verkleinern, also einen Meßraum von konstanter Größe darstellen.

Die Membrane ist, um auch sie möglichst starr und in ihrer Form unveränderlich zu gestalten, durch von beiden Seiten aufgenietete Blechflügel (Fig. 18), welche sich der Form der Meßkasten anpassen, vollkommen versteift.

Die beiden Flügel mit der sie verbindenden Membrane, welche genau die Form einer Kapselhälfte zeigt, legen sich während des Betriebes bei ihrer Hin- und Herbewegung abwechselnd an die eine und andere Meßkastenwand dicht an, und wird dieser während des Messens sich ab-

spielende Vorgang durch die nach außen verlängerten stehenden Wellen p^1, p^2, auf das Zählwerk z (Fig. 19) übertragen.

Um Reibungen zu verhindern, sind die stehenden Wellen nicht durch eine Stoffbüchse aus der Meßkammer geführt, sondern die Dichtung wird durch ein Säckchen Membrane, welches über Halslager und Welle gebunden ist, hergestellt.

Auf jeder der beiden stehenden Wellen p_1, p_2 sitzt ein in horizontaler Ebene schwingender Hebel A_1, A_2, welcher vermittelst einer Kurbelstange 3, 4 seine Bewegung auf eine in zwei Böcken gelagerte Kurbelwelle W überträgt, deren beide Kurbeln c_1, c_2 um 90° versetzt sind.

Die Anordnung der Kurbeln schließt eine Totlage derselben aus und bewirkt einen vollständig gleichmäßigen ruhigen Gang des Steuer-Mechanismus, so daß ein Zucken der Flammen vermieden wird. Unter

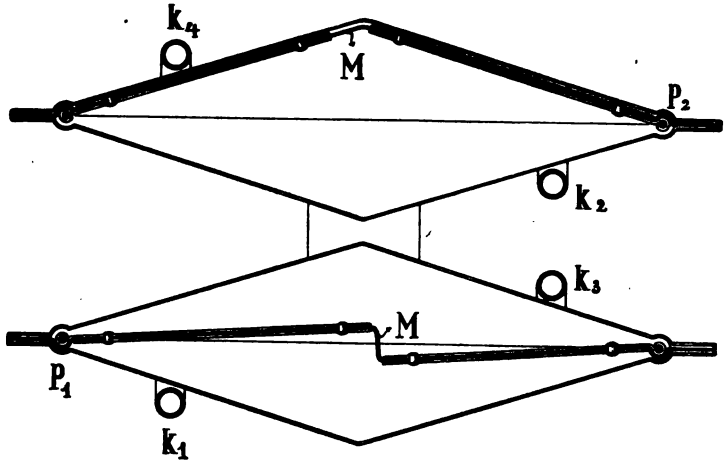


Fig. 18.

der Kurbelwelle W ist der Verteilungsschieber-Spiegel gelegen, in welchem sich fünf Oeffnungen befinden, und zwar vier an den beiden Endseiten, worin je der Kanal k_1, k_2, k_3, k_4 einer Meßkastenhälfte mündet und eine in der Mitte liegende doppelt so große Oeffnung, welche das gemessene Gas dem Ausgangsrohr g zuführt.

Auf dem Schieberspiegel gleiten parallel nebeneinander zwei Verteilungsschieber S_1, S_2, die ihre hin- und hergehende Bewegung von den auf den stehenden Wellen p_1, p_2 sitzenden horizontalen schwingenden Hebeln A_1, A_2 durch die Schieberstangen 1, 2 empfangen.

Von der Kurbel c_1 wird durch einen kleinen Mitnehmer die rotierende Bewegung der Kurbelwelle unter Vermittelung einer gasdichten Stoffbüchse e und eines kleinen Triebes auf das Zählwerk übertragen.

Vor Inbetriebsetzung ist der trockene Gasmesser auf eine horizontale Unterlage lotrecht aufzustellen und an die Rohrleitung anzuschließen.

Nach Oeffnung des Haupthahnes tritt das Gas durch das Eingangsrohr in den Gasmesser und sucht seinen Weg durch eine der gerade unverdeckten Schieberöffnungen und den damit verbundenen Kanal k_3 oder k_4 in eine Meßkammer d.

Infolge des herrschenden Gasdruckes wird nun die bewegliche Scheidewand M (Fig. 16) so lange bewegt, bis sie sich an eine Seite des Meßkastens dicht anlegt, in diesem Augenblick schließt der Schieber den bisher geöffneten Kanal ab, wogegen der andere entgegengesetzt liegende Kanal geöffnet wird, und das einströmende Gas sich nunmehr zwischen die Meßkastenwand und Membrane drängt.

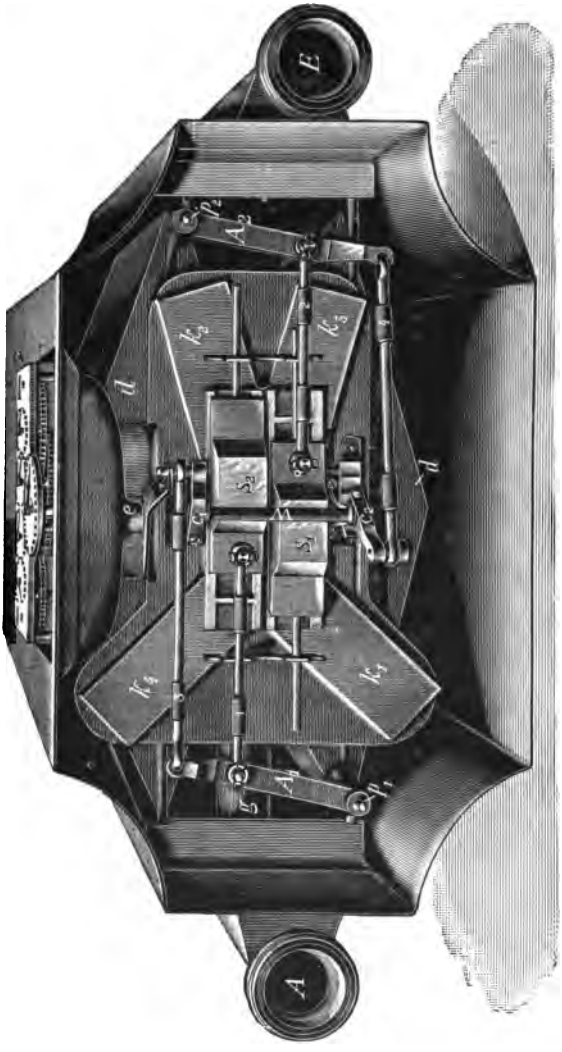


Fig. 19.

Durch die neue Lage des Schiebers ist die zuerst mit Gas gefüllte Kammer durch die Muschel des Schiebers mit dem Ausströmrohr verbunden und damit dem Gase ein Ausweg geschaffen.

Bei den übrigen Kammern spielt sich derselbe Vorgang in wechselseitiger Wirkung ab, was durch die Stellung der beiden Kurbeln unter 90° zueinander bewirkt wird.

Es steht demnach, wenn die Membrane des einen Meßkastens an der Kastenwand dicht anliegt, die andere Membrane gerade in der Mitte des zweiten Meßkastens.

Besondere Vorzüge dieses Gasmessers.

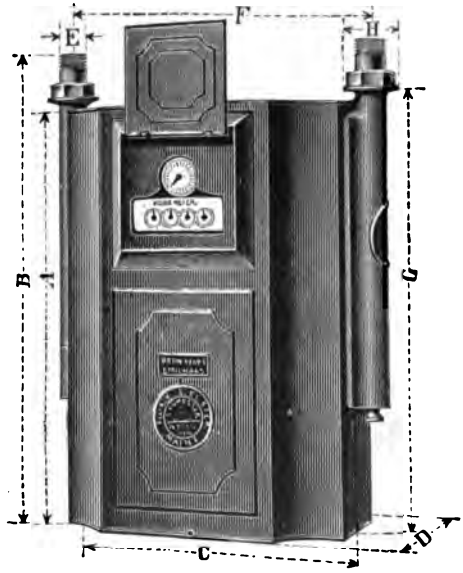


Fig. 20.

Große Meßräume, geringe Tourenzahl.

Große, schwere, langsam und dicht schließende Schieber, daher kein Gas- und Druckverlust und kein Zucken der Flammen.

Metallene, in ihrer Form unveränderlich bleibende Meßräume, die ein dauernd genaues Messen des Gases bedingen.

Größte Haltbarkeit durch solide Bauart und einfachste Konstruktion des inneren Mechanismus. Neue, schönere Form des Gasmessers.

Aichordnung.

Maßliste der trockenen Gasmesser.

Flammen-Anzahl	Inhalt pro Umdrehung J = l	Durchlaß pro Stunde V = cbm	a	b	c	d	e	f	g	h	Aichungskosten Mk	Pf.
3	3 1/3	0,45	330	386	215	130	1/2"	240	345		2	25
5	5	0,75	389	445	251	136	3/4"	237	410		3	—
10	7,5	1,50	423	489	285	156	1"	330	440		4	50
20	15	3	520	600	350	205	1 1/4"	390	550		6	—
30	30	4,5	635	724	450	245	1 1/4"	490	675		7	50
50	50	7,5	740	838	504	281	1 1/2"	551	786		9	—
60	60	9	792	896	559	310	1 1/2"	605	842		10	50
80	80	12	863	976	608	330	2"	670	918		12	—
100	100	15	933	1163	647	356	2"	710	987		12	—
150	150	22,5	1057	1197	720	410	2 1/2"	800	1160	Verschraubung bis 2 1/2" Rohr	13	50
200	200	30	1205	1320	789	450	2 1/2"	870	1250	Flansch-Durchm.	14	25
250	250	37,5	1311	1430	876	498	3"	980	1362	200	15	75
300	300	45	1375	—	915	510	3"	1025	1425	200	16	50
400	400	60	1490	—	993	555	4"	1100	1540	230	18	75
500	500	75	1597	—	1060	600	5"	1200	1647	260	21	—

Gasautomaten.

Eine höchst originelle Neuerung auf dem Gebiete der Gasmesserkonstruktionen sind die automatischen Gasmesser (Gasautomaten), welche in Belgien, England usw. Aufnahme zu finden scheinen.

Die Eigentümlichkeit derselben beruht darin, daß die Gasuhr nach Einwurf eines bestimmten Geldstückes nach Oeffnen eines Absperrorgans genau so viel Gas durchströmen läßt, als verbrannt werden soll, und hierauf sich selbsttätig wieder schließt.

Durch die vorläufig noch etwas komplizierte und zu teure Konstruktion ist eine allgemeine Einführung dieser höchst zweckmäßigen Apparate noch in weite Ferne gerückt. Die große Annehmlichkeit derselben besteht vor allem in der Möglichkeit der Entnahme beliebiger Gasmengen, dem Fortfall der zeitweiligen Revision und Rechnungsführung seitens der Gasanstalten und der wesentlichen Erleichterung des Gaskonsums für die ärmere Bevölkerung.

Nasser Gasmesser für Vorausbezahlung (Gasautomat).

D. R. P. Nr. 95154.

Der hier abgebildete Gasmesser (Fig. 21) für Vorausbezahlung (Gasautomat) ist ein nasser Gasmesser System I, der mit einer Einrichtung versehen ist, welche nach Einwurf einer Münze (Zehnpfennigstück) die Entnahme einer, dem Wert der Münze entsprechenden Menge Gas gestattet, und nach Verbrauch dieser vorausbezahlten Gasmenge den weiteren Zufluß selbsttätig absperrt.

Durch Einwurf mehrerer Geldstücke hintereinander kann auch eine größere Menge Gas vorausbezahlt werden.

Der Höchstbetrag der einzuwerfenden Münzen wird durch eine Vorrichtung so geregelt, daß nach Einzahlung der letzten zulässigen Münze der Einwurf selbsttätig geschlossen wird.

Die Oeffnung des Geldeinwurfs wird nach Verbrauch der Hälfte des eingezahlten Höchstbetrages wieder freigegeben; bevor also die ganze vorausbezahlte Gasmenge erschöpft ist, kann wieder von neuem Geld eingezahlt und der Vorrat am vorausbezahlten Gas erhöht werden.

Das Automatenwerk steht mit dem Gasmesser-Zählwerk vermittelst Zahnrädern in dauerndem Eingriff, jedoch so, daß eine Betätigung des Automaten keinen Einfluß auf das Gasmesser-Zählwerk ausübt, wohl aber überträgt das beim Verbrauch von Gas sich drehende Zählwerk jede Bewegung auf das Automatenwerk, welches in seine Nullstellung zurückgekehrt den weiteren Zufluß von Gas zur Verbrauchsstelle absperrt.

Die Räderübersetzung ist so gewählt, daß das Automatenwerk durch Auswechselung eines Rades für jeden beliebigen Gaspreis in Grenzen von $^1/_2$ Pfennig pro Kubikmeter eingerichtet werden kann.

Das Automatenwerk ist einfach; empfindliche, leicht Störungen verursachende Teile sind bei der vorliegenden Konstruktion gänzlich vermieden und gewährleistet der Automat somit eine große Betriebssicherheit.

Das Automatenwerk ist dem Gasmesser derart angepaßt, daß die Ein- und Ausgangsrohre unverändert ihre normale Stellung behalten haben, eine Auswechselung mit einem gewöhnlichen Konsumgasmesser gleichen Systems demnach keine Schwierigkeiten bietet.

Ebenso ist das Zählwerk des Gasmessers von dem Automatenwerk durch ein besonderes Gehäuse vollkommen abgeschlossen, so daß ein Eingriff in dasselbe nicht möglich ist.

Fig. 21.

Die Wirkungsweise des Automatenwerkes ist folgende:

Eine in den Geldschlitz E eingeworfene Münze gleitet in eine Trommel und kuppelt hierdurch eine Welle mit der Trommel; dreht man nun den Griff G nach rechts, so wird die Trommel und mit ihr das Rad, welches auf der Trommel sitzt, um 180° bis zum Anschlag bewegt. Hierbei fällt die Münze in den Sammelkasten M. Bei Drehung der Trommel wird durch Uebertragungsräder eine Schraubenspindel verschoben, das an derselben Spindel befindliche Ventil geöffnet und somit

eine Entnahme von Gas möglich gemacht. Während der nun folgenden Gasentnahme leitet das Gasmesser-Zählwerk durch Drehen der Spindel eine langsame Schließung des Ventils ein, die so lange dauern wird, bis die dem Wert der eingeworfenen Münze entsprechende Menge Gas verbraucht ist, erst nach Einwurf einer weitern Münze und Drehung der Trommel kann von neuem Gas entnommen werden. Die Steigung der Spindel ist so gewählt, daß der Einwurf einer bestimmten Anzahl Münzen entsprechend einer Gasmenge bis 10 cbm nacheinander möglich ist.

Um zu verhindern, daß mehr Münzen eingezahlt werden können, als die Länge der Schraubenspindel zuläßt, tritt bei Vorschub der Spindel durch einen Hebel ein Schieber in Tätigkeit, welcher nach Einwurf der letztmöglichen Münze den Geldeinwurf E abschließt.

Mit der Spindel ist ein Zeiger verbunden, welcher auf einer Skala S die vorausbezahlte Gasmenge in Kubikmetern angibt.

Der bei Verbrauch von Gas in seine Anfangsstellung zurückkehrende Zeiger bietet zugleich eine bequeme Uebersicht über das vorausbezahlte bzw. noch verfügbare Gasquantum, und ist somit der herannahende Abschluß des Ventils auch äußerlich erkennbar gemacht.

Die Inbetriebsetzung des Vorausbezahlungs-Gasmessers wird folgendermaßen vorgenommen:

Zunächst ist der Gasmesser mit Wasser aufzufüllen; zu dem Zwecke schraubt man die Füllschraube F und die Ablaßschraube a am Wasserkasten ab und gießt so lange Wasser in den Auslaß, bis dasselbe aus der Ablaßöffnung abzulaufen beginnt.

Alsdann wird Einlaß und Auslaß an die Rohrleitung angeschraubt und nach Einzahlung eines Zehnpfennigstückes, in der vorgeschriebenen Weise, das Ventil geöffnet, und Gas durch den Gasmesser gelassen.

Wenn sich nun der Druck im Gasmesser allseitig mitgeteilt hat, füllt man durch die Füllschraubenöffnung bei F noch etwas Wasser nach, um damit dem Wasserstand in der Trommel die Höhe zu geben, welche ihm das Knierohr gestattet.

Zuletzt werden Füll- und Ablaßschrauben wieder eingeschraubt und kann nun Gas entnommen werden.

Für den Fall, daß der Gaspreis geändert wird und somit eine Auswechselung des erwähnten Rades vorgenommen werden muß, sind die plombierten Schrauben P herauszuschrauben und der seitlich angeordnete Deckel abzunehmen, es ist dann möglich, ein dem neuen Gaspreise entsprechendes Rad einzusetzen.

Nach Einsetzen des Rades und Deckels und nach Plombierung der Schrauben P ist der Automat wieder betriebsfertig.

Die Einsetzung eines neuen Rades erfolgt am Aufstellungsorte des Automaten, ohne denselben aus der Leitung auszuschalten.

Wechselräder für einen beliebigen Gaspreis in Grenzen von $^1/_2$ Pfennig können ebenfalls geliefert werden.

Die Gesamtautomaten sind mit einem Geldeinwurf versehen, welcher nur Zehnpfennigstücke annimmt und jedes andere kleinere Geldstück wir-

kungslos nach außen gleiten läßt, auf Wunsch können die Automaten auch ohne diese Sortiervorrichtung geliefert werden.

Fünfflammige Gas-Automaten dieser Konstruktion sind zur Aichung zugelassen.

Trockener Gasmesser für Vorausbezahlung, System Va. (Gasautomat.)

D. R. P. Nr. 95154.

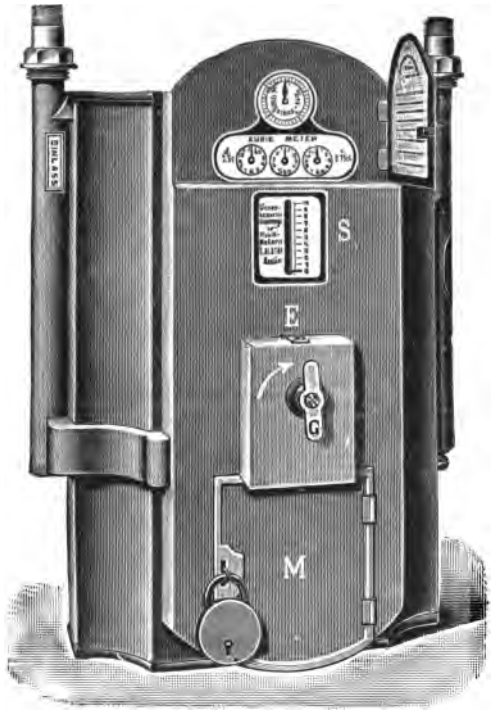


Fig. 22.

Der nebenstehend abgebildete Gasmesser (Fig. 22) für Vorausbezahlung (Gasautomat) ist ein trockener Gasmesser, System Va, der mit einer Einrichtung versehen ist, welche nach Einwurf einer Münze (Zehnpfennigstück) die Entnahme einer, dem Werte der Münze entsprechenden Menge Gas gestattet, und nach Verbrauch dieser vorausbezahlten Gasmenge den weiteren Zufluß selbsttätig absperrt.

Durch Einwurf mehrerer Geldstücke hintereinander kann auch eine größere Menge Gas vorausbezahlt werden.

Der Höchstbetrag der einzuwerfenden Münzen wird durch eine Vorrichtung so geregelt, daß nach Einzahlung der letzten zulässigen Münze der Einwurf selbsttätig geschlossen wird.

Die Oeffnung des Geldeinwurfes wird nach Verbrauch der Hälfte des eingezahlten Höchstbetrages wieder freigegeben, bevor also die ganze vorausbezahlte Gasmenge erschöpft ist, kann wieder von neuem Geld eingezahlt und der Vorrat an vorausbezahltem Gas erhöht werden.

Das Automatenwerk steht mit dem Gasmesser-Zählwerk vermittelst Zahnräder in dauerndem Eingriff, jedoch so, daß eine Betätigung des Automaten keinen Einfluß auf das Gasmesser-Zählwerk ausübt, wohl aber überträgt das beim Verbrauch von Gas sich drehende Zählwerk jede

Bewegung auf das Automatenwerk, welches in seine Nullstellung zurückgekehrt den weiteren Zufluß von Gas zur Verbrauchsstelle absperrt.

Die Räderübersetzung ist so gewählt, daß das Automatenwerk durch Auswechselung eines Rades für jeden beliebigen Gaspreis in Grenzen von $^1/_2$ Pfennig per Kubikmeter eingerichtet werden kann.

Das Automatenwerk ist einfach; empfindliche, leicht Störungen verursachende Teile sind bei der vorliegenden Konstruktion gänzlich vermieden und gewährleistet der Automat somit eine große Betriebssicherheit.

Das Automatenwerk ist dem Gasmesser derart angepaßt, daß die Ein- und Ausgangsrohre unverändert ihre normale Stellung behalten haben, eine Auswechselung mit einem gewöhnlichen Konsumgasmesser gleichen Systems demnach keine Schwierigkeiten bietet.

Ebenso ist das Zählwerk des Gasmessers von dem Automatenwerk durch ein besonderes Gehäuse vollkommen abgeschlossen, so daß ein Eingriff in dasselbe nicht möglich ist.

Die Wirkungsweise des Automaten ist folgende:

Eine in den Geldschlitz E eingeworfene Münze gleitet in eine Trommel und kuppelt hierdurch eine Welle mit der Trommel; dreht man nun den Griff G nach rechts, so wird die Trommel und mit ihr das Rad, welches auf der Trommel sitzt, um 180° bis zum Anschlag bewegt. Hierbei fällt die Münze in den Sammelkasten M. Bei Drehung der Trommel wird durch Uebertragungsräder eine Schraubenspindel gehoben, das an derselben Spindel befindliche Ventil geöffnet und somit eine Entnahme von Gas möglich gemacht. Während der nun folgenden Gasentnahme leitet das Gasmesser-Zählwerk durch Drehen der Spindel eine langsame Schließung des Ventils ein, die so lange dauern wird, bis die dem Wert der eingeworfenen Münze entsprechende Menge Gas verbraucht ist, erst nach Einwurf einer weiteren Münze und Drehung der Trommel kann von neuem Gas entnommen werden.

Die Steigung der Spindel ist so gewählt, daß der Einwurf einer bestimmten Anzahl Münzen entsprechend einer Gasmenge bis 10 cbm nacheinander möglich ist.

Um zu verhindern, daß mehr Münzen eingezahlt werden können, als die Länge der Schraubenspindel zuläßt, tritt bei Vorschub der Spindel durch einen Hebel ein Schieber in Tätigkeit, welcher nach Einwurf der letztmöglichen Münze den Geldeinwurf E abschließt.

Mit der Spindel ist ein Zeiger verbunden, welcher auf einer Skala S die vorausbezahlte Gasmenge in Kubikmetern angibt.

Der bei Verbrauch von Gas in seine Anfangsstellung zurückkehrende Zeiger bietet zugleich eine bequeme Uebersicht über das vorausbezahlte bzw. noch verfügbare Gasquantum und ist somit der herannahende Abschluß des Ventils auch äußerlich erkennbar gemacht.

Die Gasautomaten werden auf Wunsch auch mit einem Geldeinwurf versehen, welcher nur Zehnpfennigstücke annimmt und jedes andere kleinere Geldstück wirkungslos nach außen gleiten läßt.

Fünfflammige Gasautomaten dieser Konstruktion sind zur Aichung zugelassen.

Drittes Kapitel.

Gasröhren und Verbindungsstücke.

Privatleitung.

Vom Gasmesser ab lege man die Gasröhren unter Zuhilfenahme nachstehender Tabelle:

Länge der Leitung	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	Zoll
m	6	10	13	19	25	32	38	50	mm
5	1	5	13	38	75	140	200	500	
10	—	2	6	15	40	75	110	250	
20	—	1	4	10	26	50	80	160	
30	—	1	3	6	22	35	53	120	
40	—	—	3	6	20	32	45	110	
50	—	—	2	5	19	30	42	105	
60	—	—	2	5	16	28	40	100	
70	—	—	2	4	14	26	40	95	
80	—	—	2	4	14	24	38	85	
100	—	—	2	3	11	20	33	75	
150	—	—	1	2	10	18	30	65	
200	—	—	1	2	8	16	26	50	

+ 5/8 Zoll = 16 mm sucht man heute bei Verlegung von Röhren möglichst zu vermeiden und verwendet das im gleichen Preise stehende 3/4 Zoll = 19 mm Rohr.

Es läßt sich wohl ganz genau bestimmen, wie viel Flammen man mit den verschiedenen Rohrdimensionen speisen kann und kommt es doch vor, daß diese Angaben zur Zeit nicht zutreffend sind, so liegt es in solchen Fällen an ungenügendem Druck. Bei größerem Druck ist die Strömung im Rohr eine bessere, bei weniger Druck dagegen nicht. Gehemmt wird die Strömung in Leitungen, wo viele Winkel und Abzweigungen vorhanden sind. Es empfiehlt sich daher sehr, in Gebäuden einen Hauptstrang in den Korridor zu legen und von hier aus abzuzweigen.

Im allgemeinen lege man die Privatleitungen folgendermaßen:

1. Der Weite des Ausgangsstutzens des Gasmessers entsprechend, welch letzterer nie zu klein bemessen sein darf, das Hauptrohr.
2. Man verwende nur gutes Material. Verbindungsstücke müssen in- und aneinander fügbar sein.
3. Möglichst auf dem kürzesten Wege lege man das Hauptrohr bis zu den letzten Abzweigungen mit Gefälle nach dem Gasmesser. Sammelt sich sehr viel Wasser in der Leitung, so ist es ratsam, in das horizontale Rohr einen Wassersack einzuziehen.

Sind in einem Gebäude mehrere Leitungen auszuführen, so stelle man einen Hauptgasmesser im Keller auf, führe von demselben nur ein Hauptrohr im Treppenhaus bis in die betreffenden Etagen, wo Gas verlangt wird. In den einzelnen Etagen setze man aber T-Stücke ein, welche zu verpfropfen sind, damit zu jeder Zeit auch in den Etagen Gas gelegt werden kann, wo es zu Anfang nicht verlangt worden ist.

In solchen Fällen, wo Hauptröhren für spätere Vergrößerungen vorgesehen werden, wolle man solche nie zu klein bemessen, da es oft vorkommt, daß das Gas außer als Leuchtgas auch noch als Koch- usw. Gas Verwendung finden soll.

Manche Gasanstalt würde schon so und so viel mehr Gasapparate stehen haben, wenn man überall mit Leichtigkeit die Einrichtungen ausführen könnte. Für gewöhnlich sind aber die Umlegekosten größer als der annähernde Preis der Apparate, welche angebracht werden sollen und ist es eben dieses, was so viele Konsumenten noch abhält, sich des Gases zu Koch- usw. Zwecken zu bedienen.

Viele Gasanstalten haben bereits mit der Einführung — freie Legung von Steigeröhren — begonnen und dadurch ihren Gaskonsum erheblich gesteigert.

In Städten, wo natürlich die Gasverwaltung von den Stadtoberhäupten abhängig ist, ist man noch nicht so weit, da ist die Gasabgabe der Gasanstalten auch nicht in solch rapider Zunahme.

In den Etagen ist nun ein Abrechnungsmesser an geeigneter Stelle unter einem Holzkasten aufzustellen. Es ist so auch die Möglichkeit vorhanden, daß jede einzelne Etage für sich abgeschlossen werden kann. Durch Aufstellung der Abrechnungsmesser für die einzelnen Etagen sind doppelte Kontrollen den Konsumenten und Gasanstalten gegeben.

Ferner sind an geeigneter Stelle in die Hauptleitungen und in die Hauptzweige Langgewinde einzuziehen. Das Langgewinde ist ebenfalls ein Teil, welcher recht oft von dem Gasschlosser vergessen wird. Es ist selten in den Gasleitungen ein solches Gewinde zu finden.

An allen Stellen, wo man nur vermutet, daß eine Flamme je angebracht werden könnte, muß man es sich zur Pflicht machen, auch so zu arbeiten, daß dies mit Leichtigkeit geschehen kann, indem ein Langgewinde mit Kontremutter oder eine Verschraubung eingezogen wird.

Der Vorteil dürfte wohl dann in der leichteren und weit bequemeren Ausführung zu finden sein.

Sobald bei Legung der Röhren tiefer gegangen wird, z. B. bei Legung um Balken usw., ist stets ein Wasserfall anzubringen.

Die Legung der Privatleitungen geschieht nur aus schmiedeeisernen Röhren, welche in Weiten von [illegible] — 6,5 mm bis [illegible] — 75 mm und mehr gefertigt und verarbeitet werden. [illegible] — 6,5 mm Rohr ist nur für einzelne Flammen, [illegible], zu verwenden.

Die Röhren werden mittels [illegible] und Glocken an Wänden und Decken befestigt.

Die schmiedeeisernen Verbindungsstücke sind hier zusammengestellt. (Fig. 23, 24.)

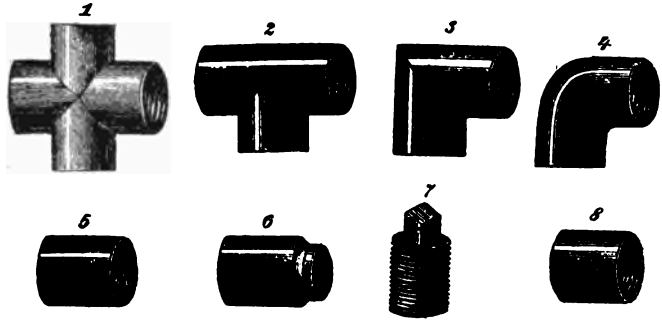


Fig. 23.

1 Kreuzstück — 2 ⊥-Stück — 3 Knie — 4 Bogenstück — 5 egale Muffe — 6 Absatz- oder Reduktions-Muffe — 7 Pfropfen — 8 Verschluß-Muffe.

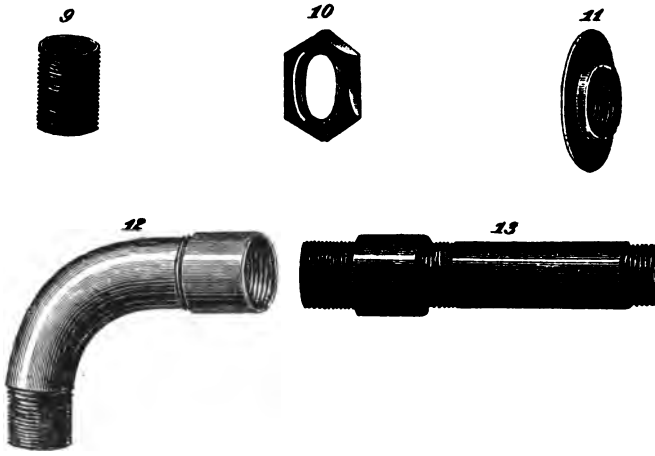


Fig. 24.

9 Nippel — 10 Gegenmutter — 11 Reduktionsstück — 12 Bogenstück mit Muffe — 13 Langgewinde mit Muffe.

Viertes Kapitel.

Die Armaturen.

Die messingenen Gaskörper.

Der Haupthahn Fig. 25 dient zum Oeffnen und Schließen der Gasanlage für Etagen und auch ganze Gebäude.

Bei Aufstellung von Koch- und Heizapparaten bringt man dieselben zwischen die Leitung in die Nähe der Apparate, um die Apparate möglichst bei Nichtbenutzung durch den Haupthahn abschließen zu können.

Es gibt Haupthähne mit Muffen, wie nebenstehend, Haupthähne mit Kappen, Haupthähne mit Regulierungsskala, letztere nur für Theater.

Zu jedem Haupthahn gehört ein Schlüssel und ist derselbe der Größe des Hahnes entsprechend. Der Hahn ist offen, wenn der Einschnitt auf dem Kopf desselben mit Eingang und Ausgang parallel läuft. Haupthähne werden von 10 mm Größe an gefertigt.

Der Spitzhahn Fig. 26 wird in 6, 10 und 13 mm Größe mit festem und losem Schlüssel gefertigt. Er findet Verwendung bei Wandarmen, Pendeln, Doppelarmen usw.

Den Spitzhahn als Schluß des Wassersackes zu verwenden, ist nicht zu empfehlen, vielmehr findet hier der Schlauchhahn Verwendung.

Fig. 25.

Fig. 26.

Dem Spitzhahn selbst kann man Brennerknie und Tüllen zur Komplettierung von Leuchtern usw. aufschrauben. Spitzhähne ohne Schlüssel sind zu verwenden bei Toiletten und anderen zugänglichen Orten.

Der Schlauchhahn Fig. 27 wird ebenfalls wie der Spitzhahn in 6, 10 und 13 mm Größe mit festem und losem Schlüssel gefertigt. Er findet verschiedenartige Verwendung, z. B. zum Verschluß der Leitung als Wassersack, zu diesem Zwecke ist er ganz besonders zu empfehlen, da mit Leichtigkeit ein Schlauch zum Ausblasen der Leitung übergezogen werden kann. Ferner als Endstück der Leitungen, die für Stehlampen, Kocher, Plätt-, Brenn-, Ringel- usw. Apparate dienen, welche Schlauchverbindung haben müssen. Es gibt nun auch noch doppelte Schlauchhähne, welche ebenfalls für geeignete Zwecke erforderlich sind.

Fig. 27.

Ist ein Spitzhahn als Schluß eines Wassersackes angebracht, so ist mit vorstehendem nicht gesagt, daß derselbe zu entfernen und ein Schlauchhahn anzubringen ist, nein, da bediene man sich einer Schlauchtülle, welche auf das Außengewinde, wo man sonst Brennerknie usw. aufschraubt aufsetzt.

Der Laternenhahn Fig. 28 ist derjenige Hahn, welcher in der größten Auswahl zu haben ist. Es gibt Laternenhähne mit und ohne Zündflamme, für eine, für zwei und drei Flammen; Laternenhähne mit Einrichtung für Abend- und Nachtflamme. Die Fig. 28 zeigt einen einfachen Laternenhahn ohne Zündflamme mit Hebel. — Laternenhähne werden einfach und doppelt gefertigt und zwar mit innerem und äußerem Gewinde mit 6,5, 10, 13, 16 und 19,5 mm Einlaß.

Die Kugelbewegung Fig. 29 dient zur Verbindung hängender Beleuchtungsgegenstände und der Gasleitung. Dieselbe wird in verschiedenen Größen, wie 6,5 × 6,5 mm, 10 × 6,5 mm, 10 × 10 mm, B. D. G. × 6,5 mm, B. D. G. × 10 mm, 13 × 10 mm, 13 × 13 mm, 19,5 × 19,5 mm u. s. f., gefertigt. Größere Dimensionen, wie hier nicht angezogen, sind wohl ganz seltener Natur. Die gangbarste Kugelbewegung ist 10 × 10 mm und 10 × 6,5 mm.

Fig. 30.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 31.

Fig. 32.

Es empfiehlt sich Kugelbewegungen oben und unten versehen mit Achtkant zu verwenden, da dieselben handlicher sind.

Das Brennerknie Fig. 30 wird in zwei Größen, 6 und 10 mm E-Rohr mit Innen- und Außengewinde, gefertigt, dient bei Pendeln, Wandarmen, Doppelarmen usw. zur Aufschraubung der Brenner.

Die Brennertülle Fig. 31 ist der Zwischenteil zwischen Brenner und dem Leuchterteil, welcher sein kann Brennerknie, Spitzhahn, Rheometer usw.

Schräge Brennertüllen verwendet man zu Billardbeleuchtungen.

Das Kopfstück Fig. 32 wird in Größen für Messing- und Eisen-

gewinde gefertigt. Es wird verbraucht bei Laternen unter den Rheometern, auch bei Brennern, welche höher zu stehen kommen sollen in der kleineren Dimension. Kopfstücke größerer Dimensionen verwendet man bei Verbindungen zwischen Deckenscheibe und Kugeln, z. B. bei Deckenscheiben mit B. D. G. oder Kugelbewegungen mit gleichem Gewinde.

Die Hinterbewegung Fig. 33 hat verschiedene Abarten, es gibt

Hinterbewegung mit Hahn und Scheibe,
" ohne " " "
" mit Zapfen und Hahn,
" " " ohne "

Die Verwendung derselben findet nur bei Wandarmen statt. Wird eine Hinterbewegung mit Scheibe verbraucht, so muß derselben eine Holzrosette untergelegt werden; diese erhält einen Ausschnitt, in welchen das Auslaßknie paßt. Die Mittel-, Kulissen- oder senkrechte Bewegung wird in Rohr- oder Leuchterteilen da eingezogen, wo man gezwungen ist, der Leitung oder dem Arm verschiedene Stellungen zu geben.

Fig. 34.

Fig. 33.

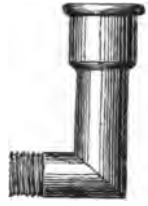


Fig. 35.

Die Beinschelle Fig. 34 besteht aus Ober- und Unterbacke, welche mittels Schrauben an das Gasrohr, 6, 10 usw. mm, gelegt werden. Für gewöhnlich dienen sie zum Halten der Blacker bei Doppelarmen und Pendeln. Der Ansatz a kann aber auch durch Anlöten der Träger ergänzt werden.

Das Wandauslaßknie Fig. 35 dient zur Verbindung der Leitung mit den Wandarmen und hat seinen Namen Auslaßknie wohl mit Recht. Es ist so eingerichtet, daß man bequem auf das konische Gewinde Schlauchhähne usw. anbringen kann, um event. Reinigungen vornehmen zu können. Es gibt auch Auslaßknie mit durchgehenden Wässersäcken.

Die Wandscheibe ist die Verbindung bei Wandarmen zwischen Leitung und Beleuchtungsarmen, dieselbe ist mittels Rosette recht fest anzubringen.

Die Deckenscheibe verbindet ebenfalls die Gasleitung mit den Beleuchtungskörpern z. B. Pendeln, Lyren, zwei- und mehrflammigen Kronen. Bei Anmachung von Deckenscheiben, ganz gleich, ob sie leichte oder schwerere Körper zu halten haben, wolle sich der Schlosser — durch Anhängung an die Scheibe — stets überzeugen, daß die Deckenscheibe haltbar ist.

Fünftes Kapitel.

Prüfung der Gasleitung.

Jeder gewissenhafte Gasschlosser hat schon die einzelnen Rohrenden, ehe er sie einschraubt, probiert, ferner hat er jedes Verbindungsstück, welches er verarbeitet, angesaugt.

Trotz alledem dürfte und müßte der Gasschlosser mit Rücksicht auf die große Verantwortlichkeit seines Berufes es sich nie nehmen lassen, jede Gasleitung nach Fertigstellung vor der Benutzung auf ihre Dichtigkeit zu prüfen.

Man prüft die Leitung am sorgfältigsten wie folgt:

Alle Oeffnungen müssen durch Pfropfen sorgfältig geschlossen werden, mit einer Druck- oder Kompressionspumpe wird Luft in die Rohrleitung solange gepumpt, bis der am Ende der Leitung angebrachte Manometer etwa einen Druck von 150 bis 200 mm Wassersäule zeigt. Bleibt dieser Druck einige Minuten unverändert, so ist die Gasleitung dicht, fällt aber der Wasserstand am Manometer, so ist zunächst, wenn er nicht rapid fällt, nach den undichten Stellen zu suchen. Ist es in den betreffenden Gebäuden ruhig, so kann man die ausströmende Luft — sausendes Geräusch — hören. Es kommt vor, daß das Rohr, welches eine Naht hat, beim Einschrauben platzt, so läßt sich dasselbe entweder gut verlöten oder aber was richtiger ist, auswechseln.

Findet sich in einem Verbindungsstück eine undichte Stelle, so ist es das Richtigste, dasselbe überhaupt gleich durch ein neues zu ersetzen.

Findet man die undichten Stellen nicht, so bestreiche man die Leitung mit Seifenwasser, es bilden sich dann, wenn gutes Seifenwasser angemacht ist, Blasen an den undichten Stellen der Leitung. **Das Einpumpen von Aether oder gar das Einlassen des Gases, bevor die Leitung nicht manometerdicht ist, ist vollständig zu verwerfen.**

Der Gasschlosser selbst setzt sich persönlich nicht nur den größten Lebensgefahren aus, sondern er wird, wenn er das Gesetz und die Vorschrift der Berufsgenossenschaft nicht erfüllt, auch noch bestraft. Dies gilt aber nicht allein für diejenigen, die Gasleitungen legen, sondern auch für alle, die Gaslampen usw. fabrizieren.

Nachdem also die Gasleitung vollständig dicht ist und die Beleuchtungskörper usw. angeschlossen sind, kann der Gasschlosser Gas einlassen und die Gasleitung zum Betrieb resp. Benutzung übergeben.

In verschiedenen Städten hat man heute schon durch Gemeinderatsbeschluß dies derartig geregelt, daß die neu angelegten Gasleitungen durch eigens hierzu verpflichtete Revisoren abgenommen werden.

Sechstes Kapitel.

Ueber die Zusammensetzung von Leuchtern und Kronen.

Dreiflammige Kronen, Wandarme, Lyren und Lampen werden meist fertig aus der Fabrik geliefert. Trotzdem erscheint es aber ratsam, dieselben auseinander zu nehmen, sie frisch zu verkitten, wieder vorschriftsmäßig zusammenzusetzen, und dann erst dem Konsumenten anzumachen. Mittelzugkronen, drei- und mehrflammige Kronen werden nur auf ganz besondere Bestellung zusammengesetzt geliefert. Größere Kronen kann man so nicht beziehen und müßte hierzu ein besonderer Monteur bestellt werden.

Die Zusammensetzung der Kronen, welche zwar sehr einfach erscheint, ist es in Wirklichkeit durchaus nicht. Verfasser gibt hier folgendes, welches genau zu beachten, aus seiner Praxis an:

Bei größeren Bezügen lege man sich die einzelnen gleich numerierten Teile beim Auspacken zusammen. Hat man dies getan, so findet man bei Auflösung der Papierhülle die zu den betreffenden Leuchtern gehörigen Teile vor.

Sind die Teile nach der Zeichnung richtig zusammengelegt, so füge man alle gleichbenannten Stellen zusammen Die Bezeichnung der Arme und am Korpus kann z. B. sein: Arm 1 — 2 — 3, Korpus 1 — 2 — 3, oder Arm . — .. — ..., Korpus . — .. — ..., oder Arm X — XX — XXX, Korpus X — XX — XXX usw.

Die Leuchter und deren Teile sind nicht mit Mennige abzudichten. Man verwende hierzu Kitt oder Talg. Der Grund hierfür ist der, daß sich diese Masse leichter von den Leuchtern abputzen läßt.

Sollte es vorkommen, daß ein Arm in die gleiche Bezeichnung des Loches im Korpus nicht paßt, so wolle man beim Eindrehen keine Gewalt anwenden, da sehr leicht der Arm verbogen ja sogar abgebrochen werden kann, wodurch der Leuchter unbrauchbar gemacht wird.

$^1/_8$- und $^1/_4$-Drehungen kann man mit der Brennerzange noch nachdrehen, man muß den Arm aber direkt am Korpus anfassen, und nicht etwa am Ende des Armes drehen.

Sollte noch eine halbe Umdrehung fehlen, oder der Arm überhaupt nicht recht passen, so feile man an dem Korpus nach, bis der Arm den richtigen und festen Stand hat.

Brenner sind vorher auf die Arme zu schrauben.

Bei Leuchtern mit Stopfbüchsenzügen ist die Stopfbüchse vorher abzuprobieren und dementsprechend zu verpacken und anzuziehen.

Wasserzüge wolle man nicht einführen. Bei event. Gebrauch sind solche mit Glyzerin zu füllen.

Straßenbeleuchtung.

Geschichte der Straßenbeleuchtung. Schon im Jahre 1524 schritt man zu der ersten Straßenbeleuchtung, und zwar war Paris die erste Stadt, welche Straßenbeleuchtung einführte.

Hieran schloß sich im Jahre 1668 London, 1679 Berlin, 1687 Wien, 1702 Leipzig, 1705 Dresden, 1707 Frankfurt a. M. u. s. f. Die Straßenbeleuchtung war seiner Zeit eine sehr mangelhafte.

Anfänglich verbrannte man Pech und fettgetränktes Werg in Gefäßen, die an Pfählen befestigt waren. Diese Art Beleuchtung verbreitete einen abscheulichen Geruch. Später zog man in der ersten Stockwerkhöhe der Häuser Drähte, an welchen man Laternen befestigte.

Diese Beleuchtung war gegen die jetzige Straßenbeleuchtung eine ärmliche; das geht daraus hervor, daß die Fackelträger, die man heute gar nicht mehr kennt, Geschäfte machten. 1766 kam Matherots Reverberierlampe auf. In dieser Lampe wurde Docht mit Oel gesättigt, und gaben dieselben ein leidliches Licht.

Mit der Anlegung einer allgemeinen Gasbeleuchtung zögerte man überhaupt bis in die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts.

Im Jahre 1815 brannten in London die ersten Straßen-Gaslaternen.

In Deutschland war Freiberg i. S. die erste Stadt, welche Gasbeleuchtung einführte, ebenfalls 1815, es war Lampadius, welcher vier Wochen lang einen Teil der Fischergasse versuchsweise mittels Gases erleuchtete.

Die Imperial-Kontinental-Gasgesellschaft führte im Jahre 1825 in Hannover, 1826 in Berlin Gas ein; 1827 folgten Dresden und Frankfurt a. M., 1838 schloß sich auch Leipzig an. Von dieser Zeit griff die Einführung des Gases rasch um sich.

Mit welchen Schwierigkeiten man bei der Einführung der Gasbeleuchtung zu kämpfen hatte, geht daraus hervor, daß zurzeit der Einführung des Gases 1815 in London die Versicherungsgesellschaften sich weigerten, Versicherungen mit Leuchtgas versehener Gebäude einzugehen.

Um die Versicherungsgesellschaften von der Ungefährlichkeit des Leuchtgases zu überzeugen, sei hier der bekannte Fall des Ingenieurs Clegg (Erbauer des Londoner ersten Gaswerkes) erwähnt, welcher eine Versicherungskommission nach dem Gaswerk einlud, in seiner Verzweiflung schließlich eine Pieke ergriff und rasch entschlossen ein weites Loch in den

Gasbehälter schlug und ehe ihn jemand hindern konnte, das demselben entströmende Gas anzündete. Die bestürzte Kommission lief natürlich soweit sie nur konnte davon. Sie waren alle unversehrt geblieben, denn der Gasbehälter stand ruhig auf demselben Fleck, eine riesige Fackel nährend, welche ringsum alles prächtig erleuchtete. Dieselbe Fackel erleuchtete auch zu gleicher Zeit das Gehirn der Kommissionsmitglieder, so daß sie ohne weiteres erklärten, fortan auch alle mit Leuchtgas versehenen Gebäude aufzunehmen.

Aufstellung von Straßenlaternen. Die Beleuchtung der Straßen durch Gasflammen mit Brennern aller Konstruktionen geschieht nur in Laternen, welche auf Wandarmen, Wandstutzen oder Konsols, Kandelabern, Trägern oder Ständern aufgeschraubt werden.

Die Flammen, welche zur öffentlichen Beleuchtung dienen, sind in verkehrsreichen Straßen in 25 bis 30 m Entfernung aufzustellen. Die gewöhnlichen Straßenlaternen müssen in Höhe von 3 bis 3,50 m angebracht werden.

Die Einrichtung der Straßenlaternen ist wesentlich einfacher als die Einrichtung einer Privatleitung.

Die Laternenleitungen sind von der Hauptrohrleitung direkt bis an den Kandelaberstuhl oder bei Wandarmen bis über den Erdboden aus der Gußrohrleitung hergestellt. Von hier wird bei Kandelaberleitungen das $^3/_8$" und $^3/_4$" Gasrohr in demselben hochgeführt und am oberen Ende mit einem Hahn versehen. Ebenso wird das Rohr bei Wandarmen oder Konsols in gleicher Weise an der Wand hochgelegt und an dem guß- oder schmiedeeisernen Körper befestigt.

Größere Kandelaber, wie man solche in letzter Zeit vielfach verwendet, müssen ihrer Schwere wegen auf gemauerten Fundamenten eingelassen werden.

Bei Wandarmen und Konsols aller Art müssen die Steinschrauben ebenfalls gut eingelassen werden, da die Laternen selbst immer doch eine ziemliche Last haben.

Das gußeiserne Rohrende der Straßenlaternen bei Kandelabern wie bei Wandarmen wird mittels Flanschen hergestellt, welche am besten mit Asbest abgedichtet werden.

Sollten größere Laternen aufgestellt werden, wie Dreibrenner, invertierte für Glühlicht geänderte Siemensbrenner, welche neuerdings in Gebrauch genommen sind, und auch in der alten Laternenform umgeändert werden und sich zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Gärten usw. vorzüglich eignen, so muß die Laterne der Größe der Brennerzahl entsprechend höher gesetzt werden.

Da die hierzu gehörigen Kandelaber nicht so hoch sind, so sind Sandsteinsockel oder gemauerte Sockel zu setzen; man kann darauf bequem die großen Kandelaber, welche das Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte dazu passend liefert, stellen.

Durch Verwendung der Sockel kommt ja allerdings die Laterne höher als jede andere Straßenlaterne zu stehen, und wird die Bedienung da-

durch etwas erschwert. Über diese kleinen Uebelstände kann man jedoch hinwegsehen, da der Lichteffekt bei Aufstellung nach oben angegebenen Höhen ein größerer ist.

Außerdem sind Laterne und Kandelaber vor event. Anfahren bei Verwendung von Sockeln geschützter als durch Prellpfähle.

Der Lichtbedarf ist in fast allen Städten ein verschiedener, und müssen die Brenner danach eingerichtet werden, und zwar je nach der Bestimmung des Konsums.

Die Laterne besteht aus Schmiede- oder Gußeisen, ist für gewöhnlich vier- oder sechseckig, hat eine Seiten- und Bodentür. Die Dachscheiben können aus Milchglas, hellem Glas, Blech- oder emaillierten Scheiben sein. Die Seiten- und Bodenscheiben sind aus hellem Glas. Die Reinigung dieser Scheiben geschieht am besten mit verdünntem Spiritus oder Petroleum.

Das Anzünden der Laternen geschieht mittels eines Anzünders, welcher aus Stange und abnehmbarer Lampe besteht. An einer Seite der Stange ist ein Haken zum Löschen der Laterne — durch Herunterziehen des Hebels — angebracht. Die Zündung geschieht durch Emporheben des Hebels, der Bodenscheibe, Einführung der Zündlampe mit Umdrehung der Oeffnung der Lampe und zwar so, daß diese das ausströmende Gas zündet.

Elektrische Anzünder zu verwenden, womit man ganze Straßenviertel mit einmal anzünden kann, hält Verfasser für unpraktisch und ist solches auch bis jetzt noch nicht in Städten eingeführt, wohl aber in einzelnen Gebäuden und Gärten.

Auch auf diesem Gebiete ist in dem letzten Jahrzehnt ein solch großer Fortschritt gemacht worden, daß ich demselben weiter hinten ein besonderes Kapitel über elektrische Zündung widmen werde.

Nicht zu empfehlen ist ferner, die Flammen resp. deren Rheometer, Regulatoren oder Hähne so zu stellen, daß sie tagsüber kaum sehbar blau weiter brennen, und dann das Zünden und Löschen nur durch Herauf- oder Herunterziehen des Hebels geschieht. Der Grund hierfür ist, daß sämtliche Flammen nicht in einer Größe zu regulieren sind und bei event. Druckschwankungen, welche doch vorkommen, von selbst erlöschen würden.

Bei den Siemenslampen läßt es sich nicht umgehen, die Zündflamme in einer Größe von 2 bis 3 cm brennen zu lassen. Das Zünden und Löschen der Laterne geschieht hier durch Oeffnen und Schließen des Hahnes mit dem Hebel, welcher so eingerichtet ist, daß die Zündflamme, da sie vor dem Hahne abzweigt, weiter brennen kann.

In manchen Städten ist es auch üblich, daß nach Mitternacht die Flammen halb so groß brennen als vor Mitternacht. Zu diesem Zwecke sind besondere Einrichtungen, wie Doppelflammen und Doppelhähne, nötig.

Wandarme, Konsols usw. können kurze mit geradem, kurze mit eckigem, lange mit geradem und lange mit eckigem Schilde sein. Bei Laternenarmen mit Eckschild sind die oberen Ansätze durch Lappen zu verlängern, um dem Arm besseren Halt geben zu können.

Kandelaber werden über der Erde auf dem Kandelaberstuhl mittels

Schrauben befestigt und in der Mitte das Gasrohr hochgeführt. Vor Kandelabern an belebten Straßen sind zum Schutz derselben Prellpfähle zu setzen.

Laternen werden auf Wandarmen und Kandelabern ebenfalls mittels Schrauben befestigt und zwar durch den Bügel, welcher zwei-, auch dreiteilig sein kann.

Als Kennzeichen der Abend- und Nachtlaternen bediene man sich nicht der Nummern, sondern bunter Scheiben (Dach- oder Bodenscheibe).

Mit fortlaufenden Nummern sind die Laternen außerdem zu versehen und zwar zur Kontrolle für den betreffenden Wärter, damit derselbe den Stand genau bezeichnen kann. Z. B. „Laterne Nr. 321 Georgsgasse".

In großen Städten, wo die Laternenzahl 1000 Stück übersteigt, empfiehlt es sich, die Stadt in Bezirke einzuteilen, Norden, Süden, Osten und Westen, und jeden Bezirk von 1 ab zu numerieren.

Auch ist es sehr zu empfehlen, wenn in großen Städten auf den Laternenscheiben die Straßennamen und Hausnummern von — bis — zu lesen sind.

Siebentes Kapitel.

Störungen in den Gasleitungen.

Naphthalin.

Einer der schlechtesten und für die Gasindustrie wohl schwerlich zu beseitigenden Uebelstände ist die Bildung von Naphtha in den Haupt- sowie in den Nebenröhren.

Frisch angesetzt ist die Masse kristallartig und sieht silberhell, wohl auch silbergrau aus, fühlt sich feucht an und ist lose.

In älterem Zustande nimmt sie, wahrscheinlich durch die Verbindung mit dem Eisen, eine schmutzig rostbraune Farbe an und wird als Staub, auch schon in Stücken, ja sogar verkörpert hart aufgefunden.

Wie schon gesagt, kommen Naphthalinverstopfungen in Haupt-, Laternen- und Privatleitungsröhren vor. Am häufigsten aber findet man Naphthalin auf alten Gasanstalten, von wo aus die Masse in alle Rohrverzweigungen durch den Druck getrieben wird und hier die verschiedensten Störungen verursacht. Nicht selten sind Naphthalinverstopfungen an liederlich ausgeführten Dichtungen, wo beim Anbohren eines Rohres die Verpackung (Leinwand) noch in dasselbe hineinhängt und nun den durch den Druck fortgetriebenen Naphthalinteilchen Anhaltepunkte gibt. Ist erst eine solche Ansatzstelle im Rohr vorhanden, so setzt sich nach und nach immer mehr und mehr Naphthalin an.

An totlaufenden Enden sammelt sich ebenfalls Naphthalin. Derartige tote Enden bei Hauptleitungen herzustellen, ist möglichst zu vermeiden.

Am störendsten für den Konsumenten sind Naphthalin-Verstopfungen an den durch scharfe Krümmungen ausgeführten Eingangsröhren.

In den Hausleitungen bildet sich mehr das trockene Nahpthalin; durch dasselbe wird ebenfalls, da es sich fest an die Rohrwandungen ansetzt, die Leitung nach und nach enger, bis sie schließlich ganz verstopft wird.

Die Beseitigung des Naphthalins geschieht auf folgende Weise:

Die Hauptröhren und deren Abzweige reinigt man am besten mit einer sogenannten Rohrbürste.

An der Rohrbürste sind zwei Ringe befestigt, um daran Ketten resp. Stricke anbringen zu können. Nachdem das Hauptrohr durchgeschlagen ist und die offenen Enden — nach der ausströmenden Seite — durch Pfropfen passender Größe abgedichtet sind, zieht man die Kette resp. den Strick mit der Bürste durch die zu reinigende Rohrstrecke verschiedene Male hin und her. Sollte es vorkommen, daß eine abgenutzte Bürste mit Lappen umwickelt in dem Rohr stecken bleibt, so hat man an dem anderen Ende ebenfalls noch einen Zug, der zur Reserve dient, um die Bürste herausziehen zu können. Sollte die Bürste dennoch stecken bleiben, so muß das Rohr nach Abmessung des Strickes und der sich ergebenden Stelle durchschlagen werden. Es empfiehlt sich überhaupt kürzere Strecken derartig zu reinigen.

In neuerer Zeit bedient man sich zum Reinigen der Gasröhren einer Druckpumpe, durch welche man 7 bis 8 Atmosphären in die Hauptleitungen treibt. Hierdurch werden die Naphthalinteile wohl von der angesetzten Stelle verdrängt, aber doch nicht ganz aus der Rohrleitung entfernt.

In der Nähe der Anbohrung schließe man, entsprechend wie man arbeitet, mit viel oder wenig Druck, die Hauptähne der an dem Rohrstrang beteiligten Konsumenten, damit dieselben nicht durch den starken Rückschlag durch Erlöschen der event. brennenden Flammen unverhofft belästigt werden. Auch würden die Gasmesser unter dem starken Druck zu leiden haben.

Derartige Anbohrungen müssen in möglichster Nähe von Wassertöpfen vorgenommen werden, damit die Naphthalinansätze in dieselben getrieben und von da, durch Auspumpen, leicht entfernt werden können.

Bei sehr starken Naphthalin-Verstopfungen wird es sich überhaupt empfehlen, Rohrzüge, welche vorher abgeschlagen sind, mit einer vorhandenen Wasserleitung auszuspülen. Dieses muß allerdings zu einer Zeit geschehen, wo die Konsumenten nicht belästigt werden. Dies würde in früher Morgenstunde der Fall sein. Sollten die Konsumenten gestört werden, so ist es ratsam, ihnen hiervon rechtzeitig Kenntnis zu geben.

Es ist schon bei größeren Ausspülungen vorgekommen, daß ganze Stadtviertel kein Licht brennen konnten, da das Wasser nicht rechtzeitig aus den Röhren entfernt worden war.

Um diesem etwaigen Uebelstande abzuhelfen, muß für genügende Pumpen gesorgt werden.

Bei den Laternenleitungen treibt man event. Naphthalinansätze mittels der Kompressionspumpe in das Hauptrohr zurück.

Anders als bei den vorerwähnten Leitungen, verhält es sich bei den Privatleitungen.

Ein Schlosser soll z. B. in einem Hotel eine Leitung, welche durch Naphthalin verstopft ist, in Ordnung bringen.

Die Leitung in dem Lokal ist zur Zeit der Einführung des Gases für 50 Flammen angelegt.

Infolge Vergrößerung des Lokals hat sich die Zahl der Flammen bedeutend vermehrt (etwa auf 100), ohne daß die Hauptröhren dementsprechend vergrößert worden wären. Hierzu kommt noch, daß sich in den 25 Jahre liegenden Röhren Naphthalin gebildet hat. Von verschiedenen Seiten wurde dem Wirt geraten, neue Hauptröhren legen zu lassen, von anderen wurde ihm gesagt, sein Gasmesser, zurzeit ein 60flammer, sei zu klein, von dritter Seite wurde behauptet, die Anlage tauge nichts; jedoch weit gefehlt! Die Röhren waren verstopft.

Diesem Uebelstand hilft man auf folgende Weise ab:

Der Ausgangsstutzen des Gasmessers, sämtliche Kronen und Leuchter werden abgenommen. Die offenen Rohrenden werden verpfropft und die Leitung, je nachdem es die Oertlichkeit erlaubt, da keine Langgewinde und Verschraubungen vorhanden, an fünf Stellen durchschnitten. Sämtliche Gasröhren werden mittels eines Hammers angeklopft, damit sich die festsitzenden Teile lösen können. Nachdem dieses geschehen, wird von dem schwachen Ende aus der Schlauch, welcher mit der Kompressionspumpe verbunden ist, übergeschoben. Mit 2 bis 3 Atmosphären läßt man nun den Druck einströmen und bläst wiederholt die ganze Leitung durch. Der Naphthalin-Ansatz kommt an der Oeffnung des Rohres als dunkelbraune feste Masse heraus.

Hierauf werden sämtliche Wassersäcke geöffnet und entleert.

Um sicher zu gehen, wird nun nochmals mit gleichem Druck nachgeblasen und kommen dann etwaige Rückstände noch heraus.

Nun wird die Leitung wieder betriebsfähig gemacht, richtig abgeleuchtet, die undichten Stellen verkittet und brennt dann am Abend, da das Lokal unter günstigen Druckverhältnissen liegt, trotz der teilweisen schwachen Rohre vorzüglich.

Einfrieren.

In den Wintermonaten sind die Leitungen dem verschiedenartigen Temperaturwechsel ausgesetzt; darunter hat vornehmlich die Straßenbeleuchtung sehr zu leiden. Sind es doch gerade die Laternenleitungen, welche direkt im Freien stehen.

Das Auftauen der Laternen resp. der Leitungen geschieht:

1. Durch Wärmung der Rohre an dem Ausgange aus der Erde ins Freie, also auf der Terrainoberfläche, indem man spiritusdurchtränkte Putzwolle anbrennt, das Rohr erwärmt und dadurch die Laterne auftaut.
2. In anderen Fällen, wo dieses nicht möglich, gieße man Spiritus nach Abnahme der Brennerteile mittelst eines Trichters in das Rohr, wodurch die in dem Rohr angesetzten Eisteile zergehen.

Um die Sache zu beschleunigen, kann man von Zeit zu Zeit durch Einblasen in das Rohr die angesetzten Eisteile schneller zurücktreiben.

3. Empfehlen kann Verfasser ein selbst erprobtes Mittel, bestehend aus einer breiartigen Mischung von gleichen Gewichtsteilen Spiritus und Salz, welche in das Laternenrohr der eingefrorenen Laterne eingegossen wird und wodurch dann die Leitung aufgetaut wird. Salz und Spiritus verbinden sich mit dem Eis, das zu Wasser geworden ist und gibt diese Eingießung von sich selbst Auftauungsstoff genug, um das angesetzte Eis aufzulösen. Dadurch wird der Brei immer dünner, flüssiger und schützt bei andauernder harter Kälte gegen fernere Witterungsangriffe.

Dieses Verfahren wolle man aber nur bei Laternen oder Leitungen anwenden, welche durch andere Mittel gar nicht aufzutauen sind.

Wie es bei den Laternenleitungen vorkommt, daß dieselben am Ausgang aus der Erde einfrieren, so frieren auch die Eingänge zu den Privatleitungen oft ein.

Liegt die eingefrorene Stelle hinter der Uhr, so ist der Ein- und Ausgangsstutzen loszunehmen. Man ermittelt die Stelle, wenn man das Rohr abschlägt, und wird dann finden, daß das Rohr an einer Stelle einen anderen Klang hat: hier ist es eingefroren. Solche Stellen finden sich in Rohrstrecken, welche aus den Räumen ins Freie und wieder von da ins Zimmer geführt werden. Bloßes Ausblasen dieser Rohrstrecken wird in den seltensten Fällen genügen und wohl auch bloß da, wo die Eisbildung eben erst begonnen hat.

Man bediene sich hier gleich der Spirituslampe, um den Fehler zu beseitigen. Sollte in der Nähe ein Langgewinde vorhanden sein, so öffne man dasselbe und entferne das Wasser durch Ausblasen aus dem Rohre.

Bei nassen Uhren, welche der Kälte ausgesetzt sind, kann es vorkommen, daß der Gasmesser, wenn er mit Wasser gefüllt ist, einfriert.

Ebenso wie das Gasrohr einfriert und platzt, kann auch der Gasmesser einfrieren. Da seine Wandungen viel schwächer als die Rohre sind, so ist ein Platzen des Gasmessers viel eher zu befürchten. Da der Gasmesser schon ein Hauptteil der Gasleitung ist, so wolle man rechtzeitig darauf hinwirken, daß derselbe vor Frost geschützt oder mit Glyzerin gefüllt wird.

Es wäre nun allerdings des jeden Monat kontrollierenden resp. die Stände abnehmenden Beamten Pflicht, den betreffenden Konsumenten darauf aufmerksam zu machen, daß er vor eintretender Kälte den Raum resp. den Gasmesser zu verpacken hat, da sonst der Konsument die Unannehmlichkeit haben würde, an einem regen Geschäftsabend, z. B. in der Weihnachtswoche, kein Gas brennen zu können.

Oft passiert es auch, daß nur einzelne Teile der Leitung eingefroren sind, und ist in solchen Fällen der Grund in den überfüllten eingefrorenen Wassersäcken zu suchen.

Fernere Störungen durch den Frost können verursacht werden durch Rohrsetzungen, in welchen sich Wasser gesammelt hat, und die bei starker

Kälte nun einfrieren. Hier hilft selten eines der angeführten Mittel. Man muß das hartgefrorene Terrain mit Schwierigkeiten aufreißen, eine derartige Reparatur zu Winterszeiten kommt freilich sehr unpassend und teuer.

Bei großer Kälte wolle man die Konsumenten ausdrücklich darauf aufmerksam machen, daß die Gasrohre durch event. Gefrieren des Wassers in den Wassersäcken oder in der Leitung platzen.

Es ist vorgekommen, daß die Röhren geplatzt waren, wodurch Gasausströmungen stattgefunden hatten und Explosionen entstanden.

Es wird daher in den kälteren Jahreszeiten im eigenen Interesse der Gasanstalten sein, in öffentlichen Blättern auf die Gefahren aufmerksam zu machen, und ihre Schlosser zu instruieren, daß man nie mit Licht einen Raum betritt, in dem man Gasgeruch bemerkt.

Zucken und Flackern der Flammen.

Am häufigsten ist ein überfüllter Gasmesser daran Schuld, welcher ein unruhiges Brennen verursacht. Es ist daher die Wasserablaßschraube zu öffnen, um das überflüssige Wasser ablassen zu können.

Fernere Störungen, welche durch den Gasmesser verursacht werden, sind:

Verschlämmung durch den Ansatz des Wassers,

Glyzerin, welches durch jahrelange Benutzung in demselben sich verdickt hat,

mit Magnesium gefüllte Gasmesser verschlemmen leichter.

Das beste Mittel, diese Uebelstände zu beseitigen, besteht darin, daß man die Messer abnimmt, sie gründlich durch Ausspülen reinigt und sie wieder vorschriftsmäßig füllt.

Zucken und Flackern entsteht ferner in Leitungen, welche schlecht nach Fall gelegt sind. Es sammelt sich in den tieferen Stellen Wasser, wodurch die Störung verursacht wird.

Auch sind volle Wassersäcke Grund der Störung und können diese oft auch die Leitung absperren. Der zur Revision der Gasmesser bestimmte Beamte müßte derartig instruiert sein, daß er sämtliche Wassersäcke gleichzeitig mit zu entleeren hätte und wäre es angebracht, daß man an sämtliche Wassersäcke Schlauchhähne mit losem Schlüssel anbringt.

Zucken und Flackern wird auch verursacht durch den Rückschlag der Motoren. Hier kann oft eine ganze Strecke unter dem Uebel zu leide haben.

Beseitigt wird ein derartiger Uebelstand durch Einziehung eines Regulators, ferner durch Einschaltung eines zweiten Gummibeutels.

Eine wohl weniger vorkommende Störung geschieht dann, wenn der Gasmesser kalt und die Leitungsröhren in wärmere Zimmer geführt werden oder umgekehrt. Hier findet man zuweilen etwas Wasser, welches in dem Rohr kondensiert oder wohl auch von den Ausdünstungen des Gasmessers herrühren kann. Bei Leuchtern findet man es häufig, daß sich im Bogen der Leuchter Wasser sammelt.

Auch an Leuchtern mit Wasser- oder Oelzügen kommt es sehr oft vor, daß sich bei längerem Gebrauch derselben die Füllung in die Arme drängt und dadurch Störungen verursacht.

Hier will ich auch gleich erwähnen, daß man Leuchter mit Wasser- oder Oelzug auf keinen Fall in den Handel bringen sollte, da durch die Wärme und die Länge der Zeit die Füllung des Leuchters verfliegt.

Kleinbrennen der Flammen

wird durch zu enge Rohrleitung oder auch durch einen zu kleinen Gasmesser verursacht.

Hier kann es vorkommen, daß infolge größeren Gasverbrauches die Flammen plötzlich erlöschen. Man nennt dieses eine Ueberbürdung des Gasmessers.

Blaubrennen der Flammen

geschieht in der Regel nur im Anfang beim Anbrennen einer neuen Gasanlage. Es kann aber auch bei einer alten Leitung vorkommen, bei welcher der Haupthahn geschlossen und die Leitung längere Zeit unbenutzt gewesen ist. Oft wundert sich ein Konsument, daß er in einem Monat, wo er nichts gebrannt hat, doch eine kleine Rechnung erhält. Es liegt dies daran, daß er bei Nichtabstellung des Hahnes resp. der Leitung zu diesem geringen Verbrauch durch kleine, bei Tage gar nicht zu findende Undichten gekommen ist.

Unerwähnt will ich aber auch nicht lassen, daß schlechtes Gas ebenfalls blau brennt.

Sausen der Flammen

ist ein lästiges Geräusch. Es liegt dieses an zu starkem Druck der Leitung. Gasanstalten, welche zuweilen minderwertige Gase fabrizieren, geben absichtlich zu den betreffenden Zeiten bedeutend stärkeren Druck, um dadurch ihre Lichtstärken künstlich in die Höhe zu schrauben. Man beseitigt das Sausen durch Kleinstellung der einzelnen Flammenhähne. Sollte dieses noch nicht helfen, so wolle man eine kleine Regulierung am Haupthahn vornehmen.

Da, wie bereits oben angeführt wurde, Gasanstalten von Zeit zu Zeit stärkeren Druck geben, ist es durchaus noch nicht angebracht, größere Regulatoren für die ganze Leitung oder kleinere Regulatoren für die einzelnen Flammen anzubringen. Der beste Regulator ist bei der Flamme der Hahn und bei der Leitung der Haupthahn.

Achtes Kapitel.

Beleuchtungsarten.

Wenn, wie wohl nicht zu leugnen ist, die Beleuchtungsindustrie in den drei letzten Dezennien, trotz ja vielleicht gerade infolge der gleichzeitigen Ausbildung der Elektrotechnik einen zuvor kaum geahnten Auf-

schwung erfahren hat, so muß die Ursache dieser erfreulichen Erscheinung einerseits in den seitherigen zahlreichen Fortschritten auf dem Gebiete der Fabrikation des Leuchtgases, andererseits nicht minder aber auch in der progressiven Vervollkommnung der zur rationellen Ausnutzung als Licht-, Wärme- und Kraftquelle dienenden Vorrichtungen erblickt werden.

Ob ein fester Leuchtstoff (Wachs, Talg, Stearin, Paraffin usw.) in eine zweckdienliche Form — Kerze — gebracht, zur Verbrennung gelangt; ob ein flüssiger Leuchtstoff (Rüböl, Olivenöl, Petroleum) in einer demselben angepaßten Vorrichtung — Lampe — verbrennt, ob endlich ein gasförmiger Leuchtstoff (Kohlengas, Holzgas, Oelgas) bei seinem Austritte aus einem hierzu geeigneten Objekte — Brenner — in die freie Atmosphäre angezündet wird — in allen diesen Fällen hat man es stets mit einem und dem nämlichen chemischen Prozesse zu tun.

Wir wollen nun die einzelnen Brenner, soweit sie für die Praxis von Belang sind, einer näheren Betrachtung unterziehen.

Offene Brenner.

Hierzu gehören sämtliche Brenner ohne Cylinder, wie: Schnittbrenner, Braybrenner, Intensiv-Schnittbrenner, Patentbrenner, Globebrenner, Vestabrenner.

Schnittbrenner (Fig. 36) gibt es folgende Arten und zwar: eiserne Schnittbrenner, Zweilochbrenner, Speckſteinhohlkopfbrenner. Der Schnittbrenner (nebenstehender Skizze) ist ein Hohlkopfbrenner. Das Unterteil ist aus Messing, an welchem sich ein konisches Gewinde befindet. Das Oberteil besteht aus Speckstein, kann eingesetzt oder auch aufgeschraubt werden.

Fig. 36.

Die Brenner werden von 1 bis 12 Kubikfuß-Größe gefertigt.

Sollte es vorkommen, daß sich der Brenner verunreinigt, so durchzieht man den Einschnitt des Brennerkopfes mit einer Brennsäge, einem Kartenblatt oder Papierstreifen. Das gleiche ist bei eisernen Schnittbrennern der Fall. Verunreinigungen sind bei eisernen Brennern häufiger.

Braybrenner (Fig. 37) sind in größerer Auswahl zu haben, als jede andere Brennerart; Brays Zweilochbrenner, Schnittbrenner, Hohlkopfbrenner, Standardbrenner, imitierter Brenner.

Fig. 37.

Der Braybrenner ist wohl der vollkommenste Gasbrenner, indem er von der kleinsten Leuchtkraft bis zu 80 Kerzen mit entsprechendem Konsum zu haben ist.

Man würde nun glauben, daß die Braybrenner nur Brenner seien, die viel Gas verbrauchen, dies ist jedoch nicht der Fall. Bray hat auch einen Sparbrenner konstruiert und diesen kann man Konsumenten, denen ein geringer Konsum und ein geringes Licht genügt, empfehlen.

Der Intensiv-Schnittbrenner wird in Größen

von 5 bis 20 Kubikfuß verfertigt und ist ein ähnlicher Brenner wie der Braybrenner.

Der Patentbrenner (Fig. 38) besteht aus einem messingenen Unterteil, einem mit konischem unteren Außengewinde und einem gleichmäßigen Obergewinde. Zwischen Unter- und Obergewinde befindet sich ein kranzartiger Ansatz, welcher zur Tragung des Kreuzes, auf welchem die Glocke aufgesetzt wird, dient. Das Oberteil besteht aus dem Speckſteinkopf, welcher eingesetzt und auch aufgeschraubt werden kann.

Fig. 38.

Auf diese Brenner setzt man (wie schon erwähnt) Kreuze, auf welche Schalen gestellt werden. Der Durchmesser der Kreuze ist 7^1_2 und $9^1/_2$ cm. Da der untere Rand der Glocke dem Kreuze entsprechend ist, so läßt sie selbstredend auch weniger Licht durch. Diese Beleuchtung ist nur auf besonderen Wunsch zu verwenden.

Die Schale, die hierzu paßt, heißt Brönnersche Schale.

Der Globebrenner (Fig. 39) ist einer der vorzüglichsten Gasbrenner. Es gibt Globebrenner mit gegossenem Oberteil und Globebrenner mit gepreßtem Oberteil. Globebrennern mit gegossener Kugel (Oberteil) gebe man wegen ihrer vorzüglichen Dauerhaftigkeit den Vorzug. Ferner gibt es Globebrenner mit und ohne Regulierung.

Fig. 39.

Der Globebrenner besteht aus dem Unterteil, welches Innen- oder auch Außengewinde hat, dem Hütchen oder Stellschräubchen, dem Oberteil oder der Kugel mit dem Speckſteinbrennerköpfchen.

Von dem Hütchen oder Stellschräubchen kann man die Größe der Flammen des Brenners abhängig machen, und besitzt diese vorzügliche Einrichtung kein anderer Gasbrenner.

Zwischen dem Unter- und Oberteil kann man auch den Ring oder Träger zum Halten der Glocken anbringen; derselbe kann in Gabelform oder Ringform sein.

Fig. 40.

Die Schale hat an ihrem untern Teil einen Durchmesser von 12 cm.

Die empfehlenswerteste Beleuchtung ist der Globebrenner mit Regulierung, Ring mit drei Schrauben und Schale. Der Globebrenner wird auch in verschiedenen Abarten gefertigt, wie:

Globebrenner, Kugel mit Zwillingskopf,

Globebrenner mit Neptunhalter usw.

Der Schutzkorb (Fig. 40) für offene Brenner findet Verwendung im Theater, Zirkus, sowie in öffentlichen Schaubuden.

Der Vestabrenner (Fig. 41) besteht aus dem Unterteil mit Regulierstange und Stellschrauben, der Tülle mit Brenner, dem Kranz mit Balken und Glöckchen.

Die Flamme brennt bei richtiger Regulierung klein, kaum sichtbar

ort und kann man denselben mit nur einmal Anzünden ununterbrochen enutzen.

Auf dem Kreuze paßt die Globeschale mit 12 cm.

Von den beiden Regulierschrauben des Vestabrenners dient diejenige echts von der Seite des Korpus, welche die Umschrift „Vesta" trägt, zur Einstellung der Hauptflamme, je nach den vorhandenen Druckverhältnissen. Vermittelst der anderen, in schräger Richtung von unten nach oben angebrachten Schraube wird die nach Abstellung der Hauptflamme stehen bleibende Zündflamme beliebig reguliert.

Der Zuführungshahn soll während des Brennens stets ganz geöffnet sein.

Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

Brenner mit Cylinder.

Man unterscheidet folgende Brennerarten: Argandbrenner, Intensivbrenner, Brillantbrenner, Hirzelbrenner, Expansionsbrenner, Präzisionsbrenner von Siemens, Kindermanns Patentlampe.

Der Argandbrenner (Fig. 42) kann stehend oder liegend mit und ohne Regulierung gebraucht werden. Der Brennereinsatz kann aus Porzellan oder Speckstein sein. Den Brennern mit Speckſteinhülse und Regulierung, sowie Tülle und Außengewinde gebe man wegen ihrer allgemeinen Verwendbarkeit den Vorzug. Der Argandbrenner wird auch in verschiedenen Größen und in den verschiedensten Mustern gefertigt. Die Zylinder sind gleichmäßig gerade.

Intensiv-, Brillant- und Hirzelbrenner sind ebenfalls Abarten des Argandbrenners.

Der Expansionsbrenner (Fig. 43) wird in zwei Größen gefertigt. Die Konstruktion ist dabei bis auf das Größenverhältnis die gleiche. Er besteht aus dem Unterteil mit Regulierung, dem Korb mit Kranz, auf welchem sich der Zylinderkranz befindet, und dem Brenner, in dessen Mitte eine massive Messingstange bis 1 cm Höhe über den Brenner hinauszeigt. Auf dem Oberteil der Messingstange ist eine breite Fläche, durch welche die Flamme breit bauchig wird. Man erzielt durch diese Konstruktion durch Erweiterung der Flamme bedeutend mehr Licht.

Der Expansionsbrenner ist einer der dankbarsten Gasbrenner, indem er allen an ihn gestellten Anforderungen genügt. Der Zylinder ist gewölbt.

Siemens Präzisionsbrenner (Fig. 44, 45 und 46). Dieser Brenner ist der Uebergang von dem Argandbrenner zu den invertierten Brennern. Er wird in fünf verschiedenen Größen gefertigt und zwar:

Nr. Ia	bei	125 l	stündl.	Konsum	mit	13	Kerzen	Leuchtkraft,
„ I	„	160 l	„	„	„	16	„	„
„ II	„	250 l	„	„	„	30	„	„
„ IV	„	450 l	„	„	„	55	„	„
„ VI	„	675 l	„	„	„	83	„	„

Die Brennergröße I und II tragen gewöhnliche Argandbrennerzylinder.

Die Brennergrößen Ia, IV und VI haben außergewöhnliche Zylindermaße und sind bei ev. Bezügen von Schirmträgern und Schirmen die Brennergrößen genau anzugeben.

Fig. 44.

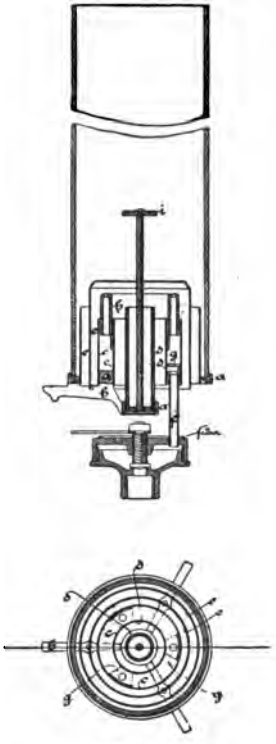


Fig. 45.

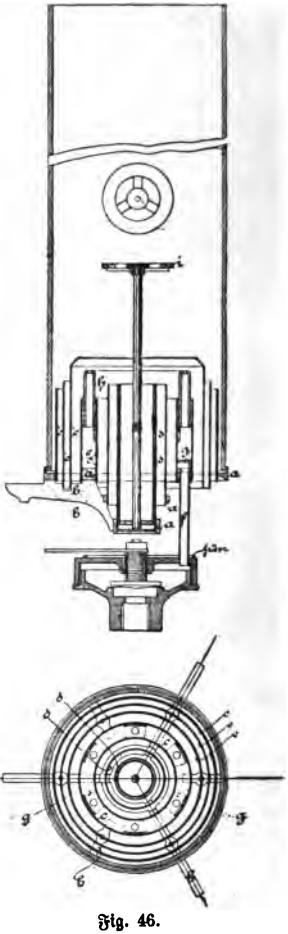


Fig. 46.

Die Wirkungsweise des Brenners ist wie folgt: Die Flamme wird durch die unteren Führungsflächen gegen die Brandscheibe gepreßt, so daß hier eine Luftwirbelung entsteht und die bereits ausgeschiedenen Kohlensubstanzen zu einer lebhaften Verbrennung, verbunden mit intensiver Lichtentwickelung, gelangen. Um diese wohltätige Wirkung ringsherum gleichmäßig hervorzubringen und dauernd

zu erhalten, ist eine viel sorgfältigere und solidere Brennerkonstruktion als die gewöhnliche erforderlich, daher auch die von den gewöhnlichen Brennern abweichende äußere Form; auch ist der Zylinder bei den Brennern II bis IV so angeordnet, daß er frei aufsitzt, ohne jedoch abkippen zu können. Bei besonderer Bestellung werden jedoch auch diese Brennergrößen (II bis VI) mit Galerie geliefert.

Bei den umstehenden Brennerskizzen sind die Gaskammerwände c c, sowie die Führungszylinder a a und e e für äußere wie für innere Luft auf einer gegossenen gemeinschaftlichen Fundamentplatte a befestigt; die Fundamentplatte besteht aus konzentrischen Ringen, deren gegenseitige Lage durch starre, hohe, aber schmale Rippen b gesichert ist. Diese Teile sind aus gezogenem Messingrohr gefertigt und genau konzentrisch ausgedreht.

Das Zuleitungsrohr f mündet auf den Boden der Gaskammer. Durch die gerade Führung des Rohres f ist die Reinigung von etwaigen Verstopfungen freigegeben. Um jedoch das gerade Zuleitungsrohr verwenden zu können, muß man die Ungleichmäßigkeit, welche ein starker und stellenweise aufwärts gerichteter Gasstrom in der Gaskammer in dem Ausfluß des Gases aus der Brennermündung hervorbringen würde, verhüten. Dies geschieht durch Anbringung des Plättchens g über den Mündungen der Rohre f in der Gaskammer. Die Plättchen lenken den Strom in horizontaler Richtung zur Seite und machen ihn so für die Brennermündung unschädlich. Die Speckſteinhülsen n haben Löcher von $1^1/_4$ mm Durchmesser. Das innere Gewinde zum Aufschrauben hat 10 mm Durchmesser.

Kindermanns Patent-Gaslampe (Fig. 47) besteht aus einer sinnreich konstruierten Brennervorrichtung, auf welche sich eine gedrückte kugelförmige Glasglocke setzt, welche die Vorrichtung zur Zuführung der erhitzten Luft zum oberen Flammenteiler mit der Brandscheibe und den Zylinder trägt.

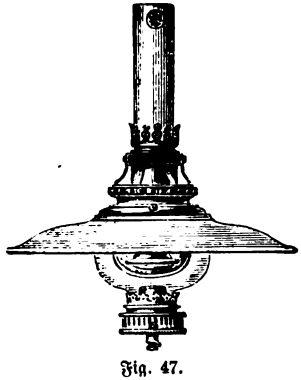


Fig. 47.

Das Gas strömt von unten durch den Brenner und kann durch einen an demselben befindlichen Regulator für jeden Gasdruck passend eingestellt werden. Sobald die Flamme bis zur Brandscheibe gelangt ist, tritt das Regenerativsystem in Kraft, d. h. es wird der Flamme von oben stark vorgewärmte Luft entgegengeführt und auf diese Weise eine vollständige Verbrennung des Gases und voll kommen weißes Licht erzielt.

Ein Springen der untern Glasschale findet höchst selten statt. Sollte es aber einmal vorkommen, so setzt man einfach den Zylinder auf den Argandbrenner und eine gewöhnliche gute Argandbrenner-Beleuchtung findet dann statt. Es ist dies ein großer Vorteil gegen alle Regenerativlampen anderer Systeme, denn im Fall die Glocke oder die Brandscheibe springt, ist die ganze Lampe sofort außer Betrieb gesetzt.

Der am Brenner der Kindermannschen Lampe befindliche verstellbare, mit Lufteinlässen versehene Mantel bleibt als Regenerativlampe geschlossen, als Argandbrenner wieder geöffnet.

Das Anzünden geschieht wie bei jedem gewöhnlichen Brenner von oben, kann aber auch von unten geschehen, indem die Siebplatte zur Hälfte aufgeschoben wird. Bei Anzündung von unten fällt das lästige Knallen, welches bei fast allen Argandbeleuchtungen, ganz besonders aber bei den Siemenslampen vorkommt, fort.

Es empfiehlt sich noch, den Gashahn nur bis zur Hälfte zu öffnen.

Die Lampe, welche sich für Schaufenster, Läden, Restaurationen und Fabriksäle eignet, ist mit Albatrin- und Nickelschirmen oder mit Fantasieschalen, die mehr für Zimmerbeleuchtung und bessere Kronen passen, zu verwenden.

Man kann sie auf jeden vorhandenen Beleuchtungskörper, als: Leuchter, Lyren, Wandarmen, Stechlampen usw. aufschrauben.

Die Leuchtkraft der Lampe beträgt bei einem stündlichen Gasverbrauch von 300 l 73 Normalkerzen.

Lampen-Gasbrenner,

wie: Siemens invertierter Regenerativ-Gasbreuner, Siemens-Auswärtsbrenner, Siemens-Horizontalschnittbrenner, Wenhamlampen, Butzkelampen, Sylvialampen usf. sind wohl diejenigen Brenner, welche in dem letzten Jahrzehnt mit der Elektrizität erfolgreich wetteifern, und diese durch die geringeren Anschaffungs- und Unterhaltungskosten bei weitem übertreffen.

Es mag wohl die Elektrizität der Grund dazu gewesen sein, welcher die Erfinder der Lampen bewog, größere Gasbrenner mit entsprechendem Konsum und mehr Lichterzeugung anzufertigen.

Früher begnügte man sich mit Brennern von 200—450 l (Braybrenner, Argandbrenner); heute ist dieses Verhältnis nun doch durch das sich immer mehr und mehr steigernde Bedürfnis nach „mehr Licht“ anders geworden.

Die Verbesserung der Lampen förderte ja allerdings auch sehr den Gaskonsum, wie sie auf der andern Seite die Konsumenten durch mehr Licht befriedigte; denn betrachtet man den Konsum und den Lichteffekt der alten Brenner und vergleicht dieselben mit anderen neuen Brennern, so findet man merkliche Unterschiede. Ein Schnittbrenner mit stündlichem Konsum von 150 l gibt im Winkel von 45° gemessen 8,66 Kerzen Lichtstärke per 100 l, bei einer Lichtstärke von 13 Kerzen unterm Winkel von 45° gemessen.

Eine Siemenslampe J. Nr. 7 mit stündlichem Konsum von 760 l gibt im Winkel von 45° gemessen 31,05 Kerzen per 100 l Lichtstärke bei 236 Kerzen unterm Winkel 45° gemessen.

Man wird aus diesen Beispielen ersehen, wie sich die Gasindustrie gehoben hat und konkurrenzfähig mit dem elektrischen Lichte geworden ist.

In nachstehendem sind nur die drei erstgenannten Lampen von Siemens & Ko., in Berlin (Regenerativ-Gasbrenner, Auswärtsbrenner und Horizontalschnittbrenner) genau beschrieben worden und gelten im

allgemeinen auch für alle anderen gleichartigen Systeme, mit Ausnahme der besonderen Konstruktionen, die folgenden Erläuterungen:

Siemens invertierter Regenerativbrenner (Fig. 48).

Unstreitig darf man wohl den invertierten Siemens-Gasbrenner als den vorzüglichsten Gasbrenner wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit bezeichnen.

Besondere nennenswerte Eigenschaften desselben sind:

Ruhiges, intensiv weißes Licht, Zündung ohne Oeffnung der Glocke, einfach solide, in allen Teilen zugängliche Konstruktion, gefällige Ausstattung, keine Aenderung bei ev. Anbringung der Gasleitung.

Brennergrößen, Gasverbrauch und Leuchtkraft.

J. Nr. 3, J. Nr. 4, J. Nr. 7, J. Nr. 11.

Der stündliche Gasverbrauch ist rund:

320, 465, 760, 1245 l.

Die Leuchtkraft des Brenners ohne Reflektor beträgt in horizontaler Richtung:

56, 102, 166, 248

englische Normalkerzen,

unter 45° nach unten

72, 132, 236, 364

englische Normalkerzen,

in vertikaler Richtung nach unten

77, 151, 248, 409

englische Normalkerzen.

Vorstehende Angaben beziehen sich auf die gewöhnlichen invertierten Brenner, d. h. auf Brenner für gewöhnliches Steinkohlengas.

Fig. 48.

Auswahl der Brenner. Zur allgemeinen Beleuchtung von Zimmern und Sälen mit den Brennergrößen

J. Nr. 3, J. Nr. 4, J. Nr. 7, J. Nr. 11

wähle man tunlichst eine ungefähre Höhe der Flamme über dem Fußboden von

$2^1/_1$—3 $2^1/_2$—3 3—$3^1/_2$ $3^1/_2$—4 m.

Ein Brenner mit klarer Glasglocke ist ausreichend für eine quadratische Bodenfläche von

4—$5^1/_2$ $5^1/_2$—$7^1/_2$ 7—10 9—12 m Seite

zu einer festlichen Beleuchtung. Je nach Helligkeit der Wände und der Größe des Lichtbedürfnisses halte man sich an die hohe oder niedrige Maßziffer.

Die Anwendung mattgeschliffener Glasglocken ergibt einen Lichtverlust von ca. 25 Proz.; es wird daher ein Brenner ausreichen zur Beleuchtung einer Quadratfläche, deren Seite

$3^1/_2$—$4^1/_2$ $4^1/_2$—$6^1/_2$ 6—$8^1/_2$ $7^1/_2$—10 m beträgt.

Bei Arbeitsschuppen genügt zur Uebersichtlichkeit ein Brenner für eine Bodenfläche von

8 11 15 18 m Seite.

Beabsichtigt man in Verkaufsräumen eine an allen Stellen gute Beleuchtung der Waren, so nehme man die untere Grenze der für Zimmer oder Säle gegebenen Ziffern an; zu genauer Prüfung von Waren in der Nähe der Brenner ist auch bei schwächerer Beleuchtung ausreichende Helligkeit vorhanden.

In Schaufenstern, $2^1/_2$ m breit, gewährt eine Brenner J. Nr. 4 eine gute Beleuchtung; danach wird man auch die Auswahl treffen können für abweichende Größenverhältnisse. Sollte diese Größe nicht ausreichend sein, so verwende man Brenner J. Nr. 7. Siehe unter „Schaufensterbeleuchtung."

Zündung. Jeder Brenner wird mit Zündvorrichtung geliefert, bestehend entweder in einer jedesmal anzusteckenden Zündflamme oder in einer dauernd brennenden inneren Zündflamme. Letztere bedingt das Offenhalten der Gasleitung oder das Oeffnen der Glocke. Es sei auch darauf aufmerksam gemacht, daß die Brennröhren beim Kleinbrennen der Hauptflamme stark in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Zugketten der Lampe kann man bei absolut geschlossenen Schaufenstern für Zündflamme und Brenner über Rollen gehen lassen. Man gebe Lampen mit größerer Zündflamme den Vorzug, weil der Haupthahn nur während der Brennzeit geöffnet zu sein braucht und ist dies den Konsumenten, welche auf das allabendliche Abstellen der Gasleitung nach der Geschäftszeit Wert legen, besonders zu empfehlen.

Reflektoren, mattierte Glocken, Drahtkörbe. Bei Bestellung von Brennern mit Reflektoren ist es unbedingt erforderlich, sich über die Wirkungsweise der verschiedenen Formen zu unterrichten, damit man eine zweckentsprechende Auswahl treffe.

Alle Brenner werden zu flachen Reflektoren eingerichtet; diese Reflektoren machen einen andern Verschlußwirbel für den Glockenring erforderlich, welcher auch nachträglich ohne Mühe an Stelle des vorhandenen eingeschraubt werden kann.

Brenner ohne Reflektoren mit klarer Glocke gewähren die umfangreichste Lichtabgabe; die Wände werden hoch hinauf scharf beleuchtet und teilweise auch die Decke.

Flache Glasreflektoren geben dem Brenner ein besseres Aussehen und ändern im übrigen die Lichtverteilung wenig. Beide Anordnungen verwende man für Festräume, Restaurants, Läden, Schaufenster usw.

Tiefe Glasreflektoren erhöhen den Lichteffekt nach unten bei milder, angenehmer Allgemeinbeleuchtung. Sie werden zweckmäßig angewendet zur Beleuchtung für Arbeitszimmer, Billards und auch für Schaufenster mit nicht zu hohem, seitlichen Aufbau, hier jedoch unter Verzicht auf die Anziehungskraft der schönen Flamme.

Blechreflektoren wird man zur Beleuchtung von Fabriksälen der Haltbarkeit wegen den Glasreflektoren vorziehen.

Mattierte Glocken geben anstatt der klaren eine mildere, vornehmere Beleuchtung, bedingen aber wegen des Lichtverlustes unter Umständen größere Brennnummern.

Drahtkörbe schützen gegen das Herabfallen zersprungener Glocken. Liegt auch die Möglichkeit des Zerspringens bei geordnetem Betriebe fern, so empfiehlt sich doch für J. Nr. 11 der bedeutenden Flammenhöhe wegen stets dieser Schutz.

Regulatoren. Die Regulatoren bringen mit einer großen Sicherheit die Flamme bereits bei einem Minimalgasdruck von 20 mm Wassersäule zu voller Entfaltung und erhalten diese bei jeder Drucksteigerung konstant. Es ist deshalb jeder Brenner zwecks guten und praktischen Funktionierens mit einem Regulator zu versehen und zwar in der Regel mit einem Deckregulator. Auf Wunsch werden auch Wandregulatoren geliefert, welche aber eine auffsteigende Leitung zu jedem einzelnen Brenner erfordern und außerdem so angebracht werden müssen, daß sich in ihnen keine Feuchtigkeit niederschlagen kann. Dieses Umstandes wegen und auch noch aus dem Grunde, daß sich ev. Niederschläge in demselben bilden, sind Wandregulatoren tunlichst zu vermeiden.

Ueber Abzüge und Deckenschützer. Ueber Flammen jeder Art findet eine starke Luftströmung nach oben statt, die Staubteile mit fortreißt und an die Decke weht, welche mit der Zeit schwärzt. Dieser Uebelstand wird noch durch Rußen der Flammen, was durch zu starke Gaszufuhr verursacht wird, vergrößert; das kann man aber durch Anwendung guter Regulatoren verhindern. Der Luftstrom über den Flammen ist um so heftiger, je größer diese sind und trifft umso sicherer die Decke, je näher sie sich den Flammen befindet. Dementsprechend ist auch die Schwärzung der Decke eine stärkere resp. schneller wahrnehmbare.

Intensivlampen haben große Flammen, welche wegen der Konzentration der Hitze einerseits und der bessern Lichtwirkung auf größere Entfernungen andrerseits verhältnismäßig hoch angebracht werden müssen, um den darunter befindlichen Personen nicht lästig zu werden.

Es liegt demgemäß bei diesen Lampen die Gefahr der Deckenverunreinigung näher als bei Anwendung vieler kleinerer Flammen, aber auch die Abhilfe ist leichter durchzuführen, da man für wenige große Flammen sehr gut den schädigenden Luftstrom abfangen, entfernen oder wenigstens durch Anbringung von Abzugsvorrichtungen oder Deckenschützern verteilen kann. Man sollte diese Maßregeln namentlich dann nicht versäumen, wenn die Zimmerhöhe so gering ist, daß die Lampe der Decke sehr nahe angebracht werden muß.

Die Anwendung von Abzugsvorrichtungen ist die vorzüglichste, wenn auch etwas umständlichere Art des Schutzes.

Außerdem muß noch besonderer Wert darauf gelegt werden, daß durch Abzüge nicht nur die Verbrennungsprodukte der Flammen und damit der größte Teil der überflüssigen Hitze aus dem Zimmer entfernt wird, sondern daß diese Schutzvorrichtung auch eine allgemeine Lufterneuerung begünstigt und schon wegen dieses sanitären Vorzuges, welcher

der elektrischen Beleuchtung mangelt, für ungenügend ventilierte Räume zu empfehlen ist.

Der Deckenschützer ist unbedingt da erforderlich, wo man keine Abzüge anbringen soll resp. kann.

Die in Fig. 49, 50, 51, 52, 53 gegebenen Skizzen zeigen verschiedene Arten von Abzugsanordnungen zur Führung der Verbrennungsgase unter- und innerhalb der Decke nach dem Schornsteine, sowie in vertikaler Richtung nach einem Bodenraume oder über das Dach.

Die Oberkante des Regulators darf nicht höher liegen als die Unterkante des Abzugstrichters.

Der Abzug ist je nach den Baulichkeiten unter oder in der Decke fortzuführen und muß in einen Schornstein münden. In Ermangelung eines Schornsteins kann man auch den Abzug auf dem Boden oder über dem Dache münden lassen.

Für gewöhnlich arbeite man nach folgender Tabelle:

I. Siemens invertierter Regenerativ-Gasbrenner.

Brenner	J. Nr. 3	J. Nr. 4	J. Nr. 7	J. Nr. 11	
f =	830	900	1050	1080	mm
i =	190	210	230	230	"
k =	288	345	378	378	"
m =	200	248	283	336	"
n =	110	136	150	150	"
o =	66	82	92	100	"

Fig. 49.

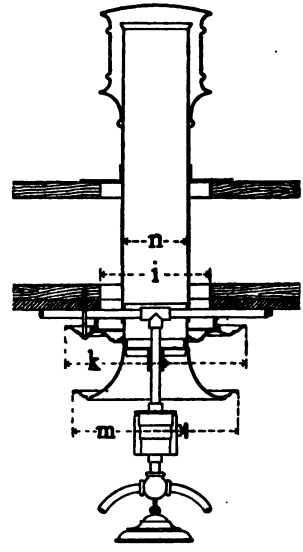


Fig. 50.

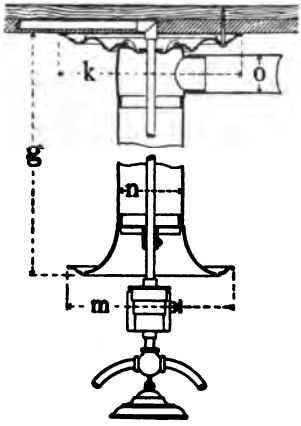


Fig. 51.

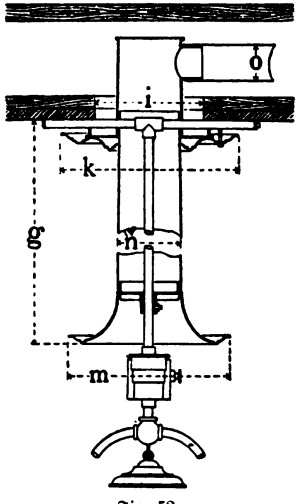


Fig. 52.

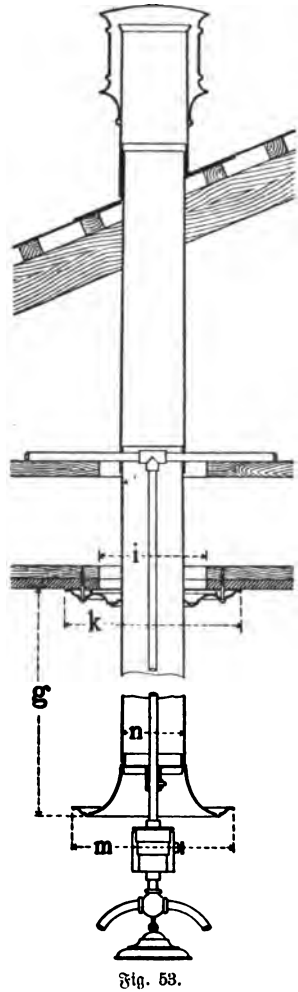


Fig. 53.

II. Siemens Auswärts-Brenner.

Brenner	A Nr. 2	A Nr. 3
m =	200	248 mm
n =	110	136 „
o =	66	82 „

III. Siemens Horizontal-Schnittbrenner.

Brenner	H 2
m =	200 mm
n =	110 „
o =	66 „

Bei allen gleichartigen anderen Lampen, wie Wenham, Westphal, Sylvia, Butzke und ähnlichen Systemen, wolle man den dem Konsum der Lampe entsprechenden Abzug, wie hier von den invertierten Lampen angegebenen, verwenden.

Zum größten Teil werden auch zu diesen Lampen die Abzüge mitgeliefert, und sind die obigen Zahlen hauptsächlich aus dem Grunde angegeben, weil man sich den Abzug selbst billiger fertigen kann.

Abzüge sind übrigens auch zu empfehlen in Restaurants, wo stark geraucht wird, wenn auch offene Flammen brennen, und sind solche nach vorgeschriebener Art anzubringen.

Installation. Die Brenner

J. Nr. 3, J. Nr. 4, J. Nr. 7, J. Nr. 11 werden an

3/8	3/8	1/2	3/4 Zoll	} Rohr
10	10	13	19 mm	

gehängt. Die Leitung muß frei von Rost und Schmutz und so verlegt sein, daß kein Niederschlagwasser der Lampe zulaufen kann.

In der vom Deckenauslaß herabgehenden Leitung, sowie an der Kugelbewegung vermeide man streng Kitt und Fett; man verwende zum Dichten Asbestschnur oder angenäßten Hanf und hüte sich vor innerer Verschmutzung des Regulators. Fett, Schmutz und Feuchtigkeit sind Gift für den Regulator. Zur inneren Reinigung dieses Apparates gehört ein geschickter und vorsichtiger Arbeiter, sonst wird aus dem Regulator leicht Alt-Messing gemacht.

Muß der Regulator geöffnet werden, so verdrücke man das Gehäuse nicht und schone die Kanten der inneren Deckel, weil diese ohne Dichtungsmittel abdichten müssen; man verdrücke beim Wiedereinsetzen der Deckel den Schwimmer nicht; die Deckenschräubchen sind nur leicht anzuziehen, sonst verspannt man die Deckel. Die äußere Stellschraube des Regulators darf nicht mit der Gewalt einer Zange gehandhabt werden.

Die Oberkante des Regulators muß der Hitze wegen mindestens 2 cm unter der Mündung etwaiger Abzugstrichter bleiben. Wandregulatoren dürfen nur an solchen Stellen angebracht werden, wo sich in ihnen keine Feuchtigkeit bilden kann; sie erhalten oben nnd unten Langgewinde behufs leichter Zugänglichkeit.

Regulator und Lampe erfordern einen Gasdruck von mindestens 20 mm während des Brennens.

Mittels des Bajonettverschlusses innerhalb des Röhrenkranzes der aufgehängten Lampe hängt man den Porzellancylinder an den Essenhals sorgfältig gerade an, hängt die Glasglocke in den Glockenring, schließt die Klappe so, daß der Schraubenwinkel dieselbe dicht, aber ohne Gewalt, an den Deckel preßt und rückt die Glocke durch Anheben gerade.

Flache Glasreflektoren werden durch Federn am Reflektorring befestigt und mit diesem auf die Brennerplatte gekantet.

Tiefe Glasreflektoren werden mittels eines Messingringes unter den Glockenring geschraubt.

Blechreflektoren werden unter den Glockenring geschraubt, ebenso

Drahtkörbe. Nur bei tiefen Glasreflektoren mit Drahtkörben befindet sich der Befestigungsring der letzteren oben. Die Länge der Befestigungsschrauben richtet sich nach der Anzahl und Art der zu befestigenden Teile; die Schraubenspitzen dürfen keinesfalls im Glockenringe vorstehen, da sie sonst das Aufliegen der Glasglocke hindern.

Einstellung des Regulators. Ingangsetzung.

Für Lampen mit äußerer Zündflamme.

Man schraube die Regulierschraube a (Fig. 54) des Regulators erst ganz zu und dann 4—5 Umdrehungen auf. Hahn b muß geschlossen gehalten werden; er befindet sich in Abschlußstellung, wenn das lange Hebelende tief steht. Ist Hahn b irrtümlich offen gewesen, sei auch selbst eine Viertelstunde nachdem vergangen, so öffne man vor dem Zünden die Glasglocke und blase, um Puffen zu vermeiden, das Gas aus den Luftwegen heraus. Bei geschlossener Glocke und geschlossenem Hahn b öffnet man nun den Hahn der kleinen Zündflamme, welche bei e in den Schornstein schlägt, entzündet dieselbe und überzeugt sich vom Brennen durch Hineinsehen in den Porzellancylinder. Man öffnet nun Hahn b am kurzen Hebelende und zwar so, daß man wiederholt einen kleinen Ruck gibt und dazwischen immer eine große Pause macht, damit der beginnende Gasstrom Zeit hat, gleichmäßig zu werden; je ruhiger und langsamer man verfährt, desto sanfter erfolgt die Zündung der Hauptflamme. Dann schließt man den Zünderhahn. Nun dreht man die Regulierschraube a so lange zu, bis sich ein merklicher Einfluß auf die Flamme zeigt und öffnet Hahn b ganz. Der Regulator ist jetzt in Tätigkeit, und muß man die Flamme deutlich zurückschnappen sehen, wenn man durch b drosselt und dann schnell öffnet. Man schraubt nun a soweit auf, daß die Flamme in den Porzellancylinder d hineinschlägt, jedenfalls nicht höher als $^1/_4$ der Porzellancylinderhöhe. Nach nicht weniger als einstündiger Brenndauer erfolgt die endgültige Einstellung des Regulators. Die Flammenspitzen müssen dann vom Zündloch prompt zurückschnellen, wenn man nicht allzustark hineinbläst.

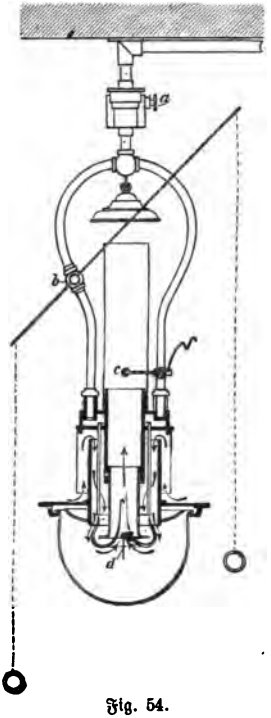


Fig. 54.

Vor zu hoher Einstellung hüte man sich des Rußens wegen.

Wenn keine wesentliche Aenderung der Gasqualität eintritt, so bleibt von nun ab der Regulator unverändert stehen. In neuen großen Leitungen ist anfangs das Gas schlechter, so daß man nach einiger Zeit den Regulator nachstellen muß.

Schnappt die Flamme nicht, wie oben beschrieben, so ist entweder der Regulator innen verschmutzt und sitzt fest, oder der Druck vor der Lampe beträgt weniger als 20 mm; diese Uebelstände darf man nicht bestehen lassen.

Für Lampen mit innerer Zündflamme.

Das lose beigefügte Zündrohr wird ohne Gewalt aber dicht so eingeschraubt, daß die Zündflamme die Richtung nach der Mitte des Porzellancylinders nimmt; sie brenne bei gelöschter Hauptflamme etwa 2 cm lang. Vor dem Anzünden der Zündflamme soll auch hier der Hahn b nicht offen gewesen sein, wie oben bemerkt; nach Zündung der Hauptflamme wird die Zündflamme nicht gelöscht. Im übrigen gelten dieselben Maßregeln wie für Lampen mit äußerer Zündflamme.

Hat die Zündflamme nicht die angegebene Richtung, so ziehen die Verbrennungsgase derselben unvollständig ab, und die Glasglocke füllt sich nach und nach mit Schwitzwasser. Dasselbe tritt ein, wenn das Zündrohr undicht eingeschraubt ist und das austretende Gas unbemerkt weiter brennt.

Regelmäßiger Betrieb.

Bei äußerer Zündflamme entzündet man diese, öffnet langsam und ruckweise, wie oben beschrieben, Hahn b bis zur Zündung der Hauptflamme und schließt den Zünderhahn, weil sich sonst Ruß in dem Schornstein bildet, welcher schließlich in die Glasglocke fällt. Nach einigen Minuten halbvollen Brennens öffnet man Hahn b vollständig und hat sich um nichts mehr zu kümmern.

Bei innerer Zündflamme hat man nur Hahn b zu bedienen; der Zünderhahn bleibt unberührt; das Löschen der Hauptflamme erfolgt etwas langsam, damit die Zündflamme Zeit hat, sich zu sammeln.

Beim Zünden von Brenner Nr. 11 kann es vorkommen, daß die Flamme nicht einziehen will; man lasse dann die Flammenspitzen nur bis zur Scheibe des Porzellanringes brennen; nach einigen Minuten werden sich die Spitzen nach innen neigen, worauf man den Hahn b ganz öffnet.

Das Kleinbrennen der Hauptflamme beeinträchtigt die Haltbarkeit der Lampe und verbraucht viel Gas; statt dessen ist der Gebrauch der inneren Zündflamme am Platze.

Instandhaltung.

Das schnelle Beschlagen neuer Glasglocken hört von selbst auf. Etwa durch Stoß eingesprungene Glasglocken reißen beim Brennen plötzlich weiter; sie sind zu verwerfen. Der Länge nach gerissene Porzellancylinder sind haltbarer, als ungerissene. Ungleichmäßig brennende Röhren durchfährt man ohne Gewalt mit einer passenden abgebrochenen Stricknadel, bis letztere oben anstößt; der Schmutz kann dann nicht wieder zurückfallen. Etwaige Inkrustationen an den Röhrenenden und an dem die Röhren umfassenden Lochringe entfernt man mittels einer harten Bürste; man kann auch mit nassen Lappen nachhelfen. Die Luftlöcher des letztgenannten

Ringes müssen peinlich rein gehalten werden, sogar von den Fasern des Putzlappens. Etwaigen Ruß der ungelöschten Zündflamme entfernt man nach Herausnahme des Porzellancylinders durch Durchfahren des Schornsteins von unten. Sollte eine Lampe durch langes Brennen mit ausgesprungener Glocke oder ausgesprungenem Porzellancylinder zwischen den Messingrohren verrußt sein, so ist vor weiteren Brennversuchen sehr gründliche Reinigung erforderlich, weil sonst die Flamme unregelmäßig wird.

An ungewöhnlich zugigen und feuchten Orten kann sich die Umhüllung der einfachen Glasglocke durch eine zweite empfehlen, welche nachträglich leicht anzubringen ist.

Siemens Auswärts-Brenner (Fig. 55).

Die Auswärts-Brenner bilden eine Ergänzung der Reihe der bekannten invertierten Regenerativ- oder I-Brenner; sie unterscheiden sich von diesen dadurch, daß die Flamme sich nach außen richtet; daher der Name Auswärts-Brenner Die Flamme ist von hervorragendem Glanz, zwar nicht so schön, wie diejenige des I-Brenner; es übertreffen jedoch die Auswärts-Brenner in kleinen Größen die entsprechenden Größen der I-Lampen etwas an Leuchtkraft; sie sind billiger und kürzer und passen daher auch für niedrige Räume.

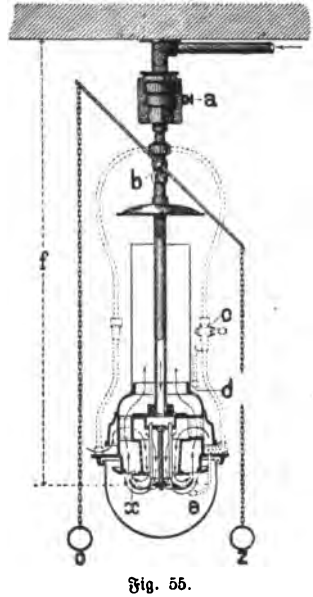


Fig. 55.

Auswärts-Brenner Nr. 2 konsumiert stündlich 230 l Gas, und gibt, horizontal unter 45° und vertikal $38^1/_2$, $48^1/_2$ und $51^1/_2$ englische Normalkerzen.

Auswärts-Brenner Nr. 3 konsumiert stündlich 325 l Gas und gibt in obigen Richtungen 65, $76^1/_2$ und 89 Kerzen.

In Bezug auf die Wahl der Brennergröße, Glocken, Regulatoren und Ventilation sind für diese Brenner dieselben Gesichtspunkte maßgebend, wie für die invertierten Lampen J. Nr. 3 und 4.

Beschreibung des Brenners: a = Stellschraube, b = Brennerhahn, c = Zündflammenhahn, d = Außenzündung, e = Innenzündung, f = Flammenabstand von der Decke, x = Flammenscheibe und Grenze, o = Hebel zum Oeffnen, z = Hebel zum Schließen.

Zündung. Am einfachsten erfolgt die Zündung direkt nach Oeffnen des Glockenringes. In diesem Falle hängt man die Lampe so, daß der Verschlußwirbel $2^1/_4$—$2^1/_2$ m über dem Fußboden, demnach von einem Stuhle aus erreichbar liegt. Für Schaufenster mit leicht brennbaren Stoffen in unmittelbarer Nähe der Lampe eignet sich diese Zündung nicht, weil hierbei auf einen Augenblick die Flamme nach außen schlägt. Um

den Brenner ohne Oeffnung des Glockenverschlusses zu zünden, kann eine besondere Zündleitung an der Lampe angebracht werden; die Zündung wird dann entweder durch eine jedesmal anzuzündende Zündflamme, oder durch eine dauernd brennende innere Zündflamme bewirkt. Letztere bedingt zwar das Offenhalten des Haupthahns, ist aber sonst angenehmer. Deshalb wird diese Zündung angebracht, und muß ausdrücklich bei Bestellung Außenzündung verlangt werden.

Bei Bestellung von Brennern mit Reflektoren ist es erforderlich, sich über die Wirkungsweise der verschiedenen Formen zu unterrichten, damit man eine zweckentsprechende Auswahl treffe.

Alle Brenner werden zu flachen Reflektoren eingerichtet; tiefe Reflektoren machen einen anderen Verschlußwirbel für den Glockenring erforderlich, welcher aber ohne Mühe an Stelle des vorhandenen auch nachträglich eingeschraubt werden kann.

Brenner ohne Reflektor mit klarer Glocke gewähren die umfangreichste Lichtabgabe; die Wände werden hoch hinauf scharf beleuchtet, teilweise auch die Decke.

Flache Glasreflektoren geben dem Brenner ein besseres Aussehen und ändern im übrigen die Lichtverteilung wenig. Beide Anordnungen verwende man für Läden, Restaurants, Schaufenster usw.

Tiefe Glasreflektoren erhöhen den Lichteffekt nach unten bei milder angenehmer Allgemeinbeleuchtung. Man benutzt sie zweckmäßig für Arbeitszimmer, Billards und auch für Schaufenster mit nicht zu hohem seitlichen Aufbau.

Blechreflektoren wird man bei Beleuchtung von Werkstätten der Haltbarkeit wegen anwenden.

Drahtkörbe schützen gegen das Herabfallen etwa zersprungener Glocken und empfehlen sich der Sicherheit halber besonders für Schaufester mit brennbaren Stoffen.

Siemens horizontaler Regenerativ-Schnittbrenner.

Siemens fabriziert die horizontalen Regenerativ-Schnittbrenner unter der Bezeichnung H-Brenner vorläufig in einer Größe H 2. Die Vorteile des Brenners bestehen darin, daß derselbe einfach und billig ist; ferner ist er kurz und deshalb auch in niedrigen Räumen verwendbar. Nach unten gibt er eine Lichtwirkung, welche von keinem andern Brennersystem bei gleicher Brennergröße erreicht wird, und zwar besitzt er diese Eigenschaft für einen in weiten Grenzen wechselnden Gasverbrauch. Er ist daher auch der einzige Regenerativbrenner, welcher ohne Regulator sich selbst überlassen werden darf; er wird innerhalb der gebräuchlichen Aenderungen des Gasdrucks auch ohne Regulator weder sich selbst oder die Decken verrußen, noch wird er die Glasglocken zersprengen. Das Verstopfen der Brennermündung oder der Gaszuleitung durch die Wirkung der Hitze ist bei diesem Brenner von vornherein ausgeschlossen, denn die Gaszuleitung liegt außerhalb des Bereiches der Hitze. Die Zündung

erfolgt von außen. Die intensive Flamme brennt absolut ruhig. Sie behält die bekannte Form einer Schnittbrennerflamme, erstreckt sich jedoch flach in horizontaler Richtung. Diese Form weicht von der gebräuchlichen nach unten leuchtenden Rundbrennerflamme ab und wird deshalb ungewohnt erscheinen. Mancher wird darum für Repräsentationszwecke eine kleinere Nummer der invertierten Brenner vorziehen; wo aber die Beleuchtung Hauptzweck ist und die Flammenform weniger in Betracht kommt, gibt es keinen billigeren und vorteilhafteren Regenerativbrenner gleicher Größe. Selbst verglichen mit anderen größeren Brennern gibt er im Verhältnis zum Gaskonsum sehr viel Licht und ist billig genug, um als kleiner Regenerativbrenner dem Preise nach annehmbar zu sein. Man kann daher eine ökonomische und gut verteilte Beleuchtung in der Anwendung der H-Brenner herstellen, wie sie beispielsweise für Büreau- und Werkstättenzwecke besser nicht zu erreichen ist.

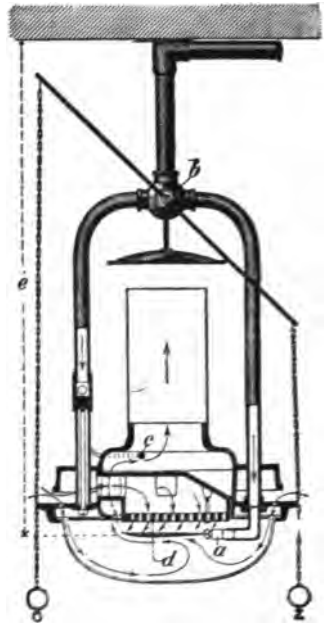


Fig. 56.

Bei 250 l Gas pro Stunde liegt der günstigste praktische Lichteffekt und Konsum; für diesen ist die Flammengröße am Brenner vorgezeichnet. Ohne Reflektor gemessen beträgt dann die Leuchtkraft in horizontaler Richtung = **32**, im Winkel von 45° = **75**, und senkrecht nach unten **90** englische Normalkerzen. Der Minimaldruck für diesen Gaskonsum beträgt 20 mm.

Der Brenner reicht aus zur Beleuchtung eines Arbeitstisches von 3—4 m Länge, für ein Billard, auch für ein kleines Schaufenster. Wenn eine seitliche Lichtausgabe überflüssig ist, so kann man die Lichtwirkung nach unten durch Blech- oder Glasreflektoren in vorteilhafter Weise verstärken. Die Glasglocke ist mittels der Brennerkonstruktion sehr gut gegen Zersprengen durch die Flamme geschützt; Drahtkörbe zum weitern Schutz können angebracht werden. Der Minimalabstand der Flamme von der ungeschützten Decke, siehe e der Konstruktionszeichnung, beträgt 50 cm. Der lichte Durchmesser ist 10 mm.

Erklärung zu obenstehender Schnittzeichnung (Fig. 56): a = Speckstein brenner, b = Brennerhahn, c = Oeffnung für die Zündflamme, d = Siebplatte mit Angabe der Flammenbegrenzung, e = Minimalabstand der Flamme von der Decke = $^1/_2$ m.

Betrieb. Vor Entzündung der Zündflamme darf der Brennerhahn b nicht geöffnet gewesen sein, damit das in der Lampe zurückgebliebene Gas nicht zum Verpuffen komme; ist derselbe irrtümlich geöffnet gewesen, so öffne man die Glocke und entferne das Gas durch Hineinblasen in die Lampe.

Nach Entzündung der Zündflamme, welche durch das Zündloch c frei in den Brenner hineinschlagen muß und deren Schein durch den Abzugsschlitz deutlich zu bemerken ist, öffne man den Brennerhahn b langsam und ruckweise, sonst kann die Flamme beim Zünden zu groß werden und den äußeren emaillierten Reflektor anschwärzen, so daß er der Reinigung bedarf. Man vergesse nun nicht, die Zündflamme zu löschen. Dann stelle man die Flamme so ein, daß die Flammenspitzen anfangen, in den Abzugsschlitz hineinzuzüngeln; bei der allmählichen Erhitzung des Brenners geht die Flamme von selbst zurück. Bis etwa 3 Minuten nach der Entzündung kann sich eine vom starken Gasstrom herrührende brausende Unruhe bei der Flamme bemerkbar machen; hält diese länger an, so muß man mehr drosseln. Die Flamme hat dann noch eine schaukelnde Bewegung, die aber bald verschwindet. Nach einer halben Stunde steht die Flamme unbeweglich; ihre normale Begrenzung ist durch die auf der weißen Siebplatte a markierte äußere Grenzlinie bestimmt, bei welcher sie 250 l Gas stündlich verbraucht.

Bis 275 l stündlich kann man die Lampe ohne Schaden dauernd brennen, dann überschreitet die Flamme die Grenzlinie, ohne jedoch an irgend einer Stelle die Kante der Siebplatte zu erreichen. Höheren Konsum muß man tunlichst vermeiden, weil dann die Hitze zu groß und die Lampe auf die Dauer darunter leiden würde. Abscheidung von Ruß tritt erst bei 350 l ein, wobei die Flamme ziemlich voll in den Abzugsschlitz hineinschlägt.

Es ist auf der Siebplatte auch noch eine Grenzlinie angegeben; kleiner als diese darf man die Flamme nicht brennen lassen, weil sonst der Gasstrom zu schwach werden und die Flamme an die Platte anschlagen könnte.

Ist zufällig die Siebplatte durch eine zu kleine Flamme geschwärzt worden, so schadet dies nichts; da sie sich von selbst wieder weiß brennt; nach dem Abwischen würde sie Flecken behalten.

Installation. Für die H-Lampe ist ein Gasdruck von 20 mm am Deckenauslaß während des Brennens notwendig. Der im Glockenring befindliche Schutzzylinder aus Blech darf erst nach dem Anschrauben entfernt werden.

Man klopfe und blase die Zuleitung zur Lampe tunlichst rein und schraube dieselbe ohne Kitt und Fett an, damit sie nicht festbrate.

Die Hähne dürfen nicht zu fest angezogen werden, damit sie ohne Schmiere in der Hitze gangbar bleiben.

Man setze die Hülse des mitgegebenen Speckſteinbrenners a trocken in das Brennerknie ein, so daß sie leicht drehbar bleibt, bringe eine zusammengefaltete Karte in den Brennerschlitz und drehe den Brenner so, daß die Karte und somit auch der Schlitz genau parallel zur Siebplatte stehen; dann drücke man den Brenner in seinen Kurs mit dem Finger fest und entferne die Karte. Die Kanten des Brennerschlitzes müssen unverletzt bleiben. Zum Schluß setze man die Glocke ein.

Instandhaltung. Die Siebplatte a dient als Reflektor, dessen Reinheit sehr wichtig ist; es schadet jedoch wenig, wenn sich nur der Rand außerhalb der Löcher rötet. Sollten mit der Zeit die Flächen zwischen

den Löchern an Farbe verlieren, so muß die leicht abzuschraubende Platte neuen Anstrich erhalten.

Die Löcher dürfen bei ev. neuem Anstrich auf keinen Fall verengt werden. Man ziehe beim Einsetzen der Platten die Schrauben nicht übermäßig fest an, damit sie leicht lösbar bleiben.

Die Schlitze der Speckſteinbrenner durchfahre man, wenn nötig, mit zuſammengefaltetem Papier und nicht mit der Brennerſäge oder gar mit Metallſtreifen, welche die Kanten beſchädigen würden.

Abſtand der Brenner von der Decke. Bei Abzugsvorrichtungen vergrößert ſich der Minimalabſtand der Flamme von der Decke, der Höhe des Aufſangtrichters entſprechend (Vergl. Abſchnitt: Ueber Abzüge und Deckenſchützer").

Bei Deckenſchützern dagegen iſt dies nicht der Fall, da man dieſelben dazwiſchen ſetzen kann.

Die Lampen ſind einfach, verziert und in kronenartiger Ausſtattung zu haben.

Brenner mit Windſchutz empfehlen ſich zur Beleuchtung für überdachte Hallen. Regenſicher ſind erſtere nicht. Zur Beleuchtung gewöhnlicher Bahnhofs-Perronhallen ſind Brenner

J. Nr. 3 J. Nr. 4 J. Nr. 7 J. Nr. 11 ausreichend für Beleuchtungsflächen von

12 16 20 25 m Seite

Zweckmäßige Flammenhöhen ſind alsdann

4 4,50 5,50 7,00*) m über dem Fußboden.

Für Hallen in Reſtaurationsgebäuden wird man Flammen in Entfernungen von ungefähr

$6^1/_2$ 9 11 15 m anbringen, wenn die ungefähre Flammenhöhe

3,50 4,00 5,00 6,00*) m über dem Fußboden beträgt.

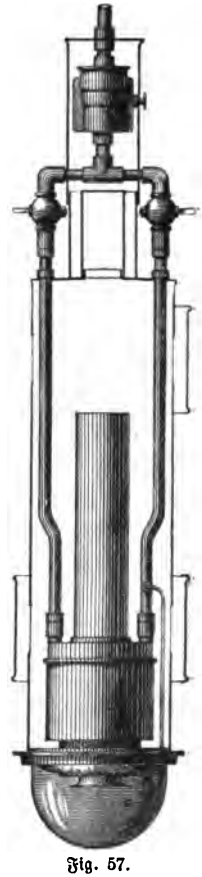


Fig. 57.

Die Zündflamme liegt hier, abweichend von der gewöhnlichen Anordnung, unterhalb der Hauptflamme und ſoll bei geſchloſſenem Haupthahne 2 bis 3 cm lang brennen. Dementſprechend bleibt der Zündhahn feſt eingeſtellt. Für Perronhallen eignet ſich am beſten die in Fig. 57 dargeſtellte Lampe.

Bei größeren Anlagen können zwecks Regulierung ſämtlicher Lampen durch nur zwei Haupthähne die Haupt- und Zündflamme getrennte Zuleitungen erhalten.

Der hierzu erforderliche Leitungsanſchluß iſt für Gasrohr von 6 mm Lichtweite einzurichten und nur nach ſpezieller Vorſchrift anzubringen.

---

*) Wenn dieſe Höhen vorhanden, iſt es zu empfehlen, die Lampen in den gegebenen Höhen anzubringen, weil ſie doppelt wirken.

Der lichte Durchmesser der Gasrohranschlüsse beträgt

J. Nr. 3	J. Nr. 4	J. Nr. 7	J. Nr. 11
10	10	13	19 mm
Derselbe entspricht somit			
3/8	3/8	1/2	3/4 Zoll Gasrohr.

Um Feuchtigkeitsniederschläge zu verhindern, sind letztere mit einem Schutzmantel zu versehen, welcher den Zutritt der Wärme zum Regulator bewirkt. Diese Anordnung hat sich bereits während einer langen Reihe von Jahren gut bewährt.

Um in besonders zugigen und feuchten Räumen die Glasglocken mehr zu sichern, können dieselben auch nachträglich leicht durch eine zweite Glocke umhüllt werden.

Brenner mit Wind- und Regenschutz, wie sie Siemens nach der Fig. 57 liefert, bieten absolute Sicherheit gegen Wind, Regen und Schnee. Sie sind hergestellt durch Ummantelungen windsicherer Brenner; die Glasglocke ist gegen die Einflüsse von Unwetter durch eine weite Glasglocke geschützt. Hinsichtlich der Leistung und Anordnung dieser Brenner gelten dieselben Angaben wie die für Brenner mit Windschutz.

Beleuchtungen.

Viele Gasschlosser wissen nicht, wie die meisten Gasbeleuchtungen aussehen und wie deren einzelne Teile zu benennen sind. Zu diesem Zwecke gebe ich eine kurze Beschreibung zu nachstehenden Abbildungeu.

Die Globe-Beleuchtung (Fig. 58) besteht aus Globebrenner, Ring oder Gabel und Glocke mit einem unteren Durchmesser von 12 cm.

Fig. 58.

Fig. 59.

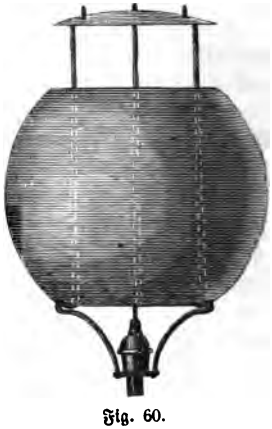


Fig. 60.

Auf die Glocke kann, sofern sie nahe an der Decke ist, ein Blakergestell mit Blaker oder der Blaker durch drei Blakerfedern zum Schutze der Decke aufgesetzt werden.

Die Olympia-Beleuchtung (Fig. 59) besteht aus Globebrenner mit Ring oder Gabel, der Olympiaschale, der Bekrönung, an welcher die Blakerträger gleich befestigt sind, und dem Blaker.

Die Neptun-Beleuchtung (Fig. 60) besteht aus dem Globebrenner, dem Patenthalter, welcher durch die Glocke geht, der oben und unten mit gleicher Oeffnung versehenen Schale und dem Blaker mit drei Löchern.

Der Duplex-Aufsatz (Fig. 61) besteht aus Globebrenner, dem Halter, der Schale, der Bekrönung mit Blakerträger und dem Blaker.

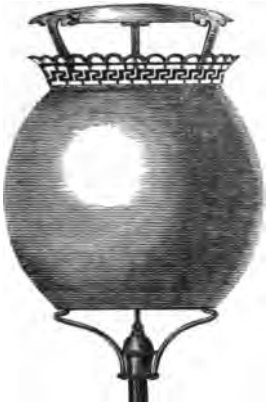


Fig. 61.

Fig. 62.

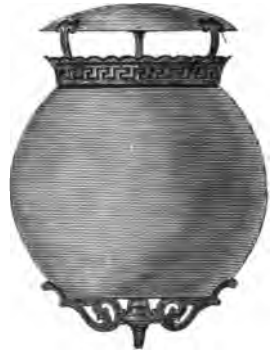


Fig. 63.

Der Brönnersche Aufsatz (Fig. 62) besteht aus dem Brönnerschen Brenner, dem Kreuz, zur Weite der Schale passend und der Schale, welche eine untere Randweite von $7^1/_2$ bis $9^1/_2$ cm haben kann.

Der Christiania-Aufsatz (Fig. 63) besteht aus dem Brönnerschen Brenner, dem verzierten Kreuz, der Schale, der Bekrönung mit Feder und dem Blaker.

Der Kerzen-Aufsatz (Fig. 64) besteht aus der Rosette, Kerzenrohr mit Federn, Porzellankerze oder Bougie und Brenner. Diese Aufsätze sind in verschiedenen Größen zu haben und verwendet man solche hauptsächlich in Räumen, wo man gezwungen ist, offene Flammen zu brennen, um mehr Leuchtkraft zu erzielen. Man könnte sich ja auch nur des Schnittbrenners bedienen. Die Kerzen-Aufsätze geben aber dem Leuchter ein gefälliges Aussehen, sind im allgemeinen auch praktisch und lassen sich leicht reinigen.

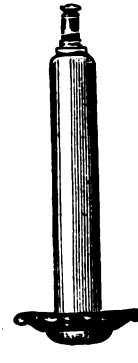


Fig. 64.

Zu verwenden sind dieselben auch bei größeren Kronen.

Intensiv-Beleuchtung. Der Brenner der Intensiv-Beleuchtung kann ein Argand-, Expansions- oder Präzisions-Brenner sein. Je nach der Konstruktion des Brenners ist der Träger der Glocke, wie Glockenring, Schirmträger, engl. Schirmträger oder auch verstellbares Kreuz anzu-

bringen. Bei Anwendung von Augenschützern wolle man streng darauf achten, daß der Oberrand des Augenschützers mit dem Unterrand der Glocke abschneidet, da man sonst das Auge reizt. Bei geringem Abstande dagegen wird die Lichtquelle zu viel abgeschnitten. Sollte es vorkommen, daß eine weniger große Lichtmenge verlangt wird, so verwende man Tellerbeleuchtung, welche die Flamme ganz gleichmäßig umhüllt.

Die Albert-Intensiv-Argandbrennerbeleuchtung (Fig. 65) besteht aus Argandbrenner mit Zylinder, engl. Schirmträger 25 cm

Fig. 65.

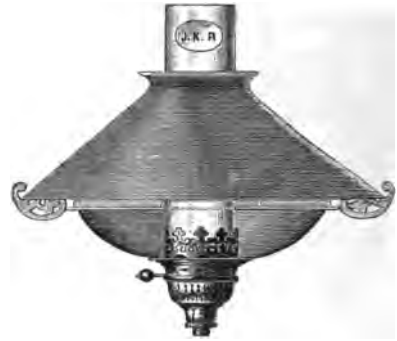


Fig. 66.

Spannung, Augenschützer 150 mm Durchmesser und Albatrin-Dachschirm 25 cm Durmchesser.

Die Intensiv-Korb-Argandbrennerbeleuchtung (Fig. 66) besteht aus Brillant-Korb-Brenner mit Zylinder, Schirmträger, Augenschützer 150 mm und Albatrin-Dachschirm 25 cm Durchmesser.

Fig. 67.

Die Präzisions-Beleuchtung I (Fig. 67) besteht aus Präzisionsbrenner mit Zylinder, Glockenring und Albatrin-Schirm. Der Glockenring ist an dem Außengewinde des Brenners angeschraubt.

Die Präzisions-Beleuchtung II (Fig. 68) besteht aus Präzisionsbrenner mit Zylinder in Größe II und IV, Glockenring und Albatrin-Schirm. Die Brenner II und IV sind größere Brenner. Auf den Glockenring können auch Reflektoren gesetzt werden. Schirme von $31\frac{1}{2}$ und $36\frac{1}{2}$ cm Durchmesser sind bei dieser Beleuchtung zu verwenden.

Die Expansionsbrennerbeleuchtung I (Fig. 69) besteht aus Expansionsbrenner mit Zylinder (Brenner und Zylinder in zwei Größen),

dem Glockenring und der Glocke mit $31^1/_2$ cm Durchmesser. Diese Beleuchtung eignet sich hauptsächlich für dreiteilige Lyren als gemeinsame Tischbeleuchtung.

Die Expansionsbrennerbeleuchtung II (Fig. 70) besteht aus Expansionsbrenner mit Zylinder, Glockenring und Glocke $36^1/_2$ cm Durchmesser. Der Glockenring ist zu verwenden bei Schaufensterbeleuchtungen und können auf denselben auch Reflektoren gleicher Weite gesetzt werden.

Die Tellerbeleuchtung (Fig. 71) besteht aus dem Argandbrenner mit Zylinder, dem Tellerkranz, dem Teller und dem Schirm. Tellerbeleuchtungen kommen in Größen von 19 bis $39^1/_2$ cm vor.

Fig. 68.

Die Imperial-Lampe (Fig. 72) oder Imperial-Beleuchtung besteht aus dem Imperialbrenner — mit Luftvorwärmung — mit Zylinder und der Reflexkugel, welche einen Durchmesser von 17 und $18^1/_2$ cm hat.

Die Kaltluft-Lampe (Fig. 73) besteht aus Argandbrenner mit Zylinder, der messingenen Galerie (welche auf den Brenner gesteckt), dem Augenschützer, welcher zugleich den Schirm trägt und dem Albatrin-Schirm von 30 cm Durchmesser.

Fig. 69.

Bei dieser Beleuchtung wird die vom Brenner ausgehende sich zwischen den beiden Zylindern bildende Hitze durch die von unten hinzutretende kalte Luft nach oben getrieben, so daß die bei den bisherigen Beleuchtungen sehr lästige Hitze in der Nähe der Lampe ganz bedeutend vermindert wird.

Schaufenster-Intensiv-Beleuchtung I (Fig. 74) besteht aus

Argandbrenner mit Zylinder, Reflektorträger mit Reflektor und Schumanns-Hohlglas-Reflektor (hoch) mit 32 cm Durchmesser.

Schaufenster-Intensiv-Beleuchtung II (Fig. 75) besteht aus Präzisionsbrenner mit Zylinder, Reflektorträger und flachem Reflektor aus Neusilber.

Zu den Schaufenster-Beleuchtungen kann man auch andere Brenner benutzen, wie die hier angegebenen (vergl. Abhandlung über Schaufenster-Beleuchtung).

Fig. 70.

Kegelbahn-Beleuchtung (Fig. 76) wird auf einem feststehenden kurzen Wandarm mittels der Beinschelle angeschraubt; der Reflektor muß so eingesetzt werden, daß er die Kegel ganz beleuchtet. Das Erhellen nur eines Teiles der Kegel ist störend; z. B. wenn nur die rechte oder linke Seite, oder, was auch geschehen

Fig. 71.

Fig. 72.

kann bei Verwendung zu kleiner Reflektoren, daß nur die mittelsten Reihen beleuchtet sind.

Billard-Beleuchtung (Fig. 77) besteht aus einem aus Eisenblech gefertigten Kasten, in welchem innen Spiegelscheiben oder Neusilbertafeln eingesetzt werden können. Um den Spieler vor der etwaigen Blendung zu schützen, kann man farbige Quasten aus Tuch um den unteren Rand legen.

Ueber die Größe und den Konsum der Flammen.

Bei der Gasbeleuchtung findet heutzutage noch häufig eine geradezu unglaubliche Gasverschwendung statt, derart, daß man z. B. bis zu 50, ja sogar 100 Proz. und mehr Gas verbraucht, als dies nötig oder gar gewünscht wird.

Dem einzelnen Konsumenten (Gasabnehmer) fällt es schwer, sich von dieser Verschwendung einen Begriff zu machen, weshalb zu versuchen ist, dem Gasabnehmer durch Vorführung an Versuchsapparaten — aus einem Experimentier- und einem Druckmesser bestehend — an Ort und Stelle eine Aufklärung zu verschaffen.

Fig. 73.

Wenn man sich merkt, daß der Druck in der Regel in den Gasleitungen zwischen 20—40 mm schwankt, in manchen Stunden — nämlich in den Hauptbrennstunden — jedoch bis zu 60 mm und darüber steigt, so wird man finden, daß die Umrisse der Gasflammen mit den normal brennenden Flammen nicht zu vergleichen sind und wird wohl oben angeführte Behauptung somit begründet sein.

Fig. 74.

Für solche, denen der Verbrauch von Gasflammen weniger bekannt ist, bemerke ich, daß die Schnittbrennerflammen in der Regel 130 bis höchstens 180 l in der Stunde (1000 l = 1 cbm) konsumieren. Für Plätze, die besonders hell erleuchtet werden sollen, kann man bis zu 200 und 250 l Gasverbrauch pro Stunde gehen. Wird noch mehr Licht gewünscht, so müssen Doppelbrenner angewendet werden. Zur Erleuchtung von öffentlichen Plätzen eignen sich am besten die Bray-Standart-Brenner. Es ist dies ein großer Hohlkopf-Schnittbrenner mit eigentümlicher Innenkonstruktion, welcher bei

verhältnismäßig geringem Gasverbrauch eine Flamme von 40—80 Kerzen erzeugt.

Argandbrenner in den üblichen Größen verbrauchen 170—250 l Gas pro Brennstunde; es gibt aber auch größere, welche dann auch verhältnismäßig mehr Gas verbrauchen. Jedenfalls steht es fest, daß man ohne Anwendung von Rheometern, Regulatoren, Gasreglern häufig statt 150 l 200, 250, 300 l und mehr verbraucht.

Fig. 75.

Fig. 76.

Nehmen wir an, man verbrauche durchschnittlich nur 50 l in der Stunde mehr wie nötig, und ein Brenner werde in einer Behausung oder in einer Fabrik ohne Nachtbetrieb nur 700 Stunden im Jahre benutzt (am längsten Tag gar nicht, am kürzesten 4 Stunden), so gibt dies einen Mehrbrauch von $700 \times 50 = 35000$ l = 35 cbm, bei einem Preis von nur 15 Pfge. für den Kubikmeter = 5,25 Mk. Da aber der Mehrverbrauch oft ein größerer und der Preis des Gases fast überall ein höherer ist, so kann sich die Mehrausgabe für jeden Brenner im Jahr noch bedeutend erhöhen.

Bei Flammen, welche länger brennen, also während der Nacht, sind 3000 Brennstunden im Jahr anzunehmen. Es steigert sich dann in diesem Falle die unnütze Mehrausgabe noch mehr: $3000 \times 50 = 150000$ l = 150 cbm $\times$ 15 Pfge. = 12,25 Mk

Es gibt wohl nur wenige Gaskonsumenten, welche mit ihrer Beleuchtung vollständig zufrieden sind. Einesteils klagt man über hohe, nicht im Verhältnis zum Gasverbrauch stehende Rechnungen, andernteils über die durch das Gas verursachte große Hitze, unreine Luft, über plötzliches Höhergehen, Flackern und Sausen der Flammen.

Gas von mittlerer Qualität darf unterhalb des Brenners nie mehr

als 11—15 mm Druck haben, wenn es zur vollständigen Verbrennung kommen und dadurch die gewünschte Leuchtkraft erzielen soll. Besseres sogenanntes schweres Gas benötigt im entsprechenden Verhältnis noch weniger Druck. Ein stärkerer Druck verhindert das gänzliche Verbrennen der im Gase enthaltenen Kohlenteilchen. In diesem Falle ist das Licht zitternd und dem Auge schädlich, was alle diejenigen, welche bei einer derartigen Beleuchtung arbeiten müssen, bestätigen werden.

Ein starker Druck läßt, wie schon gesagt, das Gas nicht zum vollständigen Verbrennen und somit nicht zur vollständigen Entwickelung seiner Leuchtkraft kommen. — Es entsteht aber auch dadurch eine Verschwendung an Gas, welche weit erheblicher ist, als im allgemeinen angenommen wird. Die Ansicht, daß, je mehr Gas ausströmt, desto mehr Leuchtkraft erzeugt wird, ist nur dann richtig, wenn das Gas auch vollständig verbrennen kann; z. B. wenn die Brenner sehr groß sind und weite Schlitze haben. Ein zu starker Druck gibt viel Konsum und verhältnismäßig wenig Licht, dagegen aber:

Fig. 77.

„Weite Brenner, wenig Druck, gibt dem Gaslicht wahren Schmuck."

Es ist eine Tatsache, daß das Gas den Konsumenten mit doppelt, ja dreifach stärkerem Drucke als nötig geliefert wird und es ist eine Unmöglichkeit vonseiten der Gasanstalten, den Gasdruck so zu geben, daß bei dem einzelnen Konsumenten das Gas am vorteilhaftesten verbrennt. Das Rohrnetz ist in allen Städten ein sehr langes und sehr verzweigtes, demgemäß das Gas in seinem Laufe sehr großen Druckverlusten unterworfen. Die Gasanstalten müssen deshalb einen starken Druck geben und unterhalten, damit das Gas mit genügender Kraft selbst zu dem entfernteren als auch zu dem unvorteilhaft gelegenen Teil des Rohrnetzes gelange. Daß die mehr in der Nähe der Gasanstalt oder in Straßen wohnenden Konsumenten, wo wenig Gasflammen brennen, einen viel zu starken Gasdruck haben, ist dabei unvermeidlich. Das Gas, welches viel leichter als die Luft ist, gewinnt außerdem immer mehr an Kraft, je mehr es nach oben dringt; die höher gelegenen Teile einer Stadt werden somit einen wesentlich stärkeren Gasdruck als die niedrigen Stadtteile erhalten. Es soll hierbei bemerkt werden, obgleich dies mit dem zu hohen Gasdruck für die Flammen nichts zu tun hat, daß die Stadtteile, welche niedriger wie die Gasanstalt liegen, stets geringern Gasdruck haben, als diese selbst. Dort wird man natürlich nie unter zu hohem, wohl aber öfter über zu geringen Gasdruck zu klagen haben. Diesem Mangel ist nur dadurch abzuhelfen, daß recht weites Rohr für die Leitungen gewählt wird.

Aus allem diesen geht hervor, daß zur Erlangung eines guten, ruhigen und verhältnismäßig billigen Gaslichts der richtige und nie ein zu hoher Gasdruck erforderlich ist und daß derselbe von den Gasanstalten wenigstens den meisten Konsumenten nicht gegeben werden kann.

Das gewöhnliche Hilfsmittel, den Gasdruck mittels des Haupthahnes oder der anderen Abstellhähne zu regulieren, ist äußerst mangelhaft und unzuverlässig, denn, wie bekannt, ändert sich der Druck in den Straßenleitungen wiederholt binnen wenigen Stunden, je nachdem der allgemeine Verbrauch größer oder geringer wird, auch wechselt derselbe, wenn im eigenen oder in benachbarten Etablissements mehr Flammen angezündet oder solche ausgedreht werden. Es müßte somit eine fortwährende Regulierung der Abstellhähne stattfinden, die jedoch schon deshalb unmöglich wird, da niemand fortwährend imstande ist, den Druckschwankungen zu folgen. Man bemerkt ein Höhergehen der Flammen erst dann, wenn sie zu rauschen anfangen, was jedoch erst bei einem Gasverlust von ca. 50 Proz. der Fall ist; ein Verlust von 20 bis 30 Proz. ist bei den meisten Brennern mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar.

Es sind nun oft Mittel angeboten worden, um den Gasdruck zu ermäßigen und um Gas zu sparen, wobei allerdings viel gesündigt wurde, indem die meisten Vorrichtungen sich als zwecklos erwiesen, und ist es jedermann abzuraten, von den von Zeit zu Zeit auftauchenden Reisenden, welche sogenannte Sparbrenner zum Verkauf anbieten, solche abzukaufen. Unter 100 Fällen ist 99mal der dargebotene Vorteil Schwindel. Auch lassen sich die Reisenden ihre sogenannten Sparbrenner doppelt so hoch bezahlen, wie sie von der Gasanstalt oder jedem sachkundigen und einheimischen Installateur bezogen werden können.

In neuerer Zeit nun haben sich verschiedene Firmen damit befaßt, Gasdruck- oder Gaskonsum-Regulatoren zu konstruieren, welche in den meisten Fällen den Konsumenten zufriedenstellen.

Fig. 78

Der nebenstehende patentierte automatische Gasdruck-Regulator (Fig. 78) von Scott & Komp. ist ganz aus Metall konstruiert, hat keine Membrane, keine Feder und ist deshalb nahezu unvergänglich. Der Regulator reguliert genau und selbsttätig den Gasdruck, verhindert das Zuströmen einer größeren Gasmenge, als notwendig verbraucht wird, beseitigt das Rauschen und Sprühen der Flammen und führt eine bedeutende Gaserspärnis herbei. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist die Wirkung des Regulators wie folgt:

Jeder zu große Druck wirkt sofort auf die in einem mit Quecksilber gefüllten ringförmigen Becken liegende Glocke.

In der Mitte der Glocke ist eine einfache Stange angebracht, welche mit einem halb konvexen Doppelventil endigt; ist dieses gehoben, so schließt es die Oeffnung.

Ein starker Druck hebt die Glocke und folglich das Ventil, welches die Mündung schließt. Dagegen erlaubt ein schwächerer Druck der Glocke sich zu senken und dem Ventil sich zu öffnen. Dieser Regulator ist stets

gleich hinter dem Gasmesser anzubringen. Er reguliert dann sämtliche Flammen der gesamten Privatleitung.

Abzüge für Pult- und Tischbeleuchtung.

Die Hauptbedingung für die Erhaltung der Gesundheit und der Arbeitskraft ist die Einatmung frischer, staubfreier und entsprechend warmer oder kühler Luft, insbesondere die Zuführung derselben in solche Räume, in denen verhältnismäßig viele Personen auf längere Zeit, namentlich bei Gasbeleuchtung, sich aufhalten. Bei allen Ventilationsanlagen ist sorgfältig zu beachten, daß eine zweckmäßige Luftabführung nur dann stattfinden kann, wenn gleichzeitig für Zuführung frischer Luft gesorgt ist. Diese Luftzuführungs-Einrichtung ist in demselben Raume möglichst entfernt von dem Luftabführungs-Apparat anzubringen. Es genügt dazu ein durch die Fensterwand ins Freie reichendes, mit einer Drosselklappe oder einem Deckel zu verschließendes Rohr, welches aber innerhalb des Raumes nach aufwärts münden muß, um der einströmenden Luft eine ebenfalls nach oben gerichtete Bewegung zu geben, damit das bei fehlerhaften Anlagen so oft empfundene Gefühl des Zuges vermieden wird. Diese Luftzuführungsröhren können nach Art kleiner Wandschränkchen verkleidet werden.

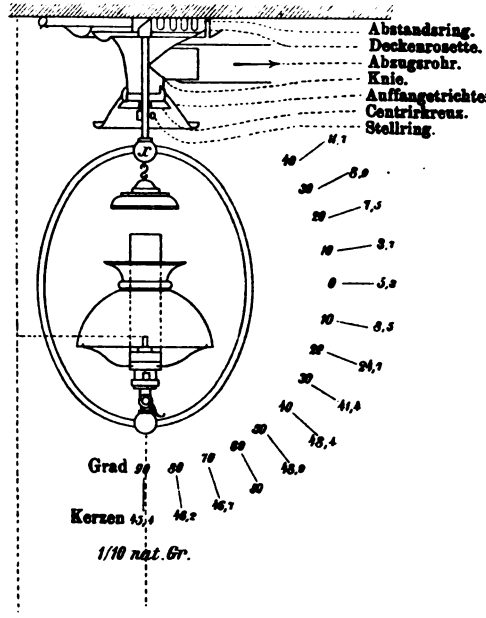


Fig. 79.

Fig. 79—84 zeigen Pult- und Tischbeleuchtungen mit Abzugsvorrichtungen.

Fig. 79. Beleuchtung für ein Doppelpult, bestehend aus Lyra mit Siemens-Präzisionsbrenner Nr. 2 (stündlicher Konsum ca. 250 l) mit Opalglasreflektor und Abzugsvorrichtung unter der Decke von Siemens mit Deckenrosette.

Fig. 80. Der Abzug unter der Decke bei überflüssiger Zimmerhöhe ist ein einfacher ohne Deckenrosette, ist aber auch viel billiger. Jeder Klempner wird imstande sein, nach der gegebenen Skizze den Abzug, wie ihn auch Fig. 81, 82 und 83 zeigen, anfertigen zu können. An Stelle a sitzt der Trichter auf der Lyra auf, um dem verlängerten Abzugsrohr

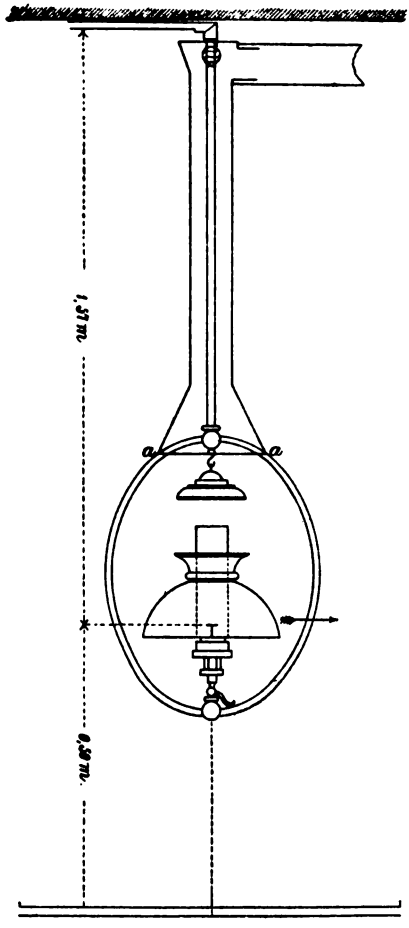


Fig. 80.

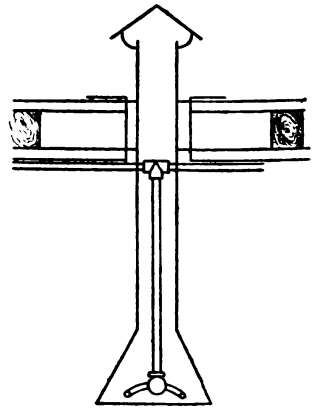


Fig. 81.

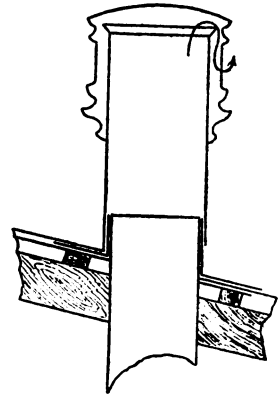


Fig. 81a.

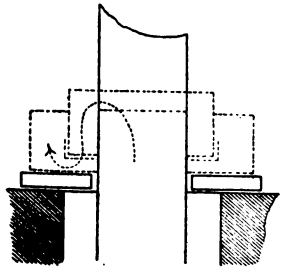


Fig. 81b.

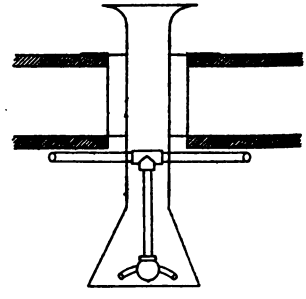


Fig. 82.

Stand zu geben. Diese Ausführung, wie Fig. 80 zeigt, ist nur auf besonderen Wunsch auszuführen. Für gewöhnlich genügt es, wenn der Abzug direkt unter der Decke angebracht ist.

Fig. 81, 81a, 81b, 82 und 83. Deckenanschlüsse und Abzugsvorrichtungen.

Fig. 81. Abzug nach dem Dachboden.

Fig. 81a und 81b. Abzug durch die Decke über Dach. Bei Ausmündung auf den Dachboden wie punktiert.

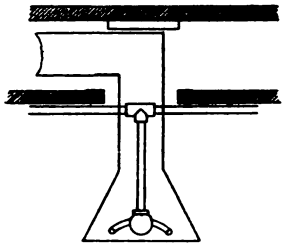


Fig. 83.

Fig. 82. Abzug nach dem Dachboden bei ausreichender Raumhöhe.

Fig. 83. Abzug in der Decke.

Fig. 84. Tischlampe für einen Arbeitsplatz mit Präzisionsbrenner Nr. 1.

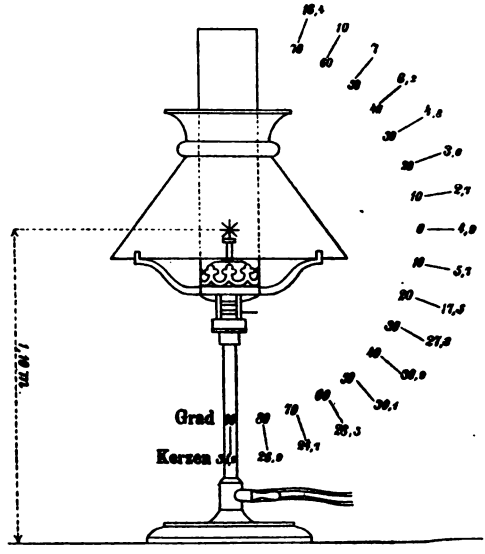


Fig. 84.

Neuntes Kapitel.

Elektrische Gasfernzündung.

Unter Gasfernzündung versteht man eine Einrichtung, die es dem Gaskonsumenten ermöglicht, von einer bestimmten Stelle aus eine beliebig große Anzahl Gasflammen zu zünden und zu löschen. — Ich beschränke mich in dem nachstehenden Kapitel darauf, die Multiplex-Gasfernzündung (Berlin W., Leipziger Straße Nr. 111) zu besprechen, da dieselbe nach meiner Ansicht diejenige elektrische Gasfernzündung ist, die den weitgehendsten Anforderungen Genüge zu leisten in der Lage ist. Sie kann bei jeder Art von Gas für jede Art von Brennern verwendet werden. Ihre besonderen Vorzüge sind:

1. Gemeinschaftlicher Hahnöffner und -schließer, daher Zünden und Löschen der Flammen zu gleicher Zeit.

2. Keine Verunzierung der Beleuchtungskörper, da der Apparat durch den Baldachin vollständig verdeckt wird.

3. Keine Verunzierung der Wände und Decken, da nur eine Deckliße verwendet wird, welche sich der Farbe der Tapete genau anpaßt.

4. Größte Funktionssicherheit, weil die zur Verwendung kommenden Induktionsströme infolge ihrer hohen Spannung jeden Widerstand an der Zündungsstelle überwinden.

5. Geringer Stromverbrauch, da durch die mechanische Unterbrechung kein Extrastrom-Verbrauch stattfindet.

6. Große Gasersparnis, weil das Gas nur dann gebrannt wird, wenn es gebraucht wird.

7. Keine unnötige Luftverschlechterung, wie beim ständigen Brennen der Kleinsteller.

8. Ersparnis an Glühkörpern, weil die Zündung ohne Explosion geschieht.

9. Ersparnis an Zylindern, aus dem gleichen Grunde.

10. Größte Einfachheit in Konstruktion der Apparate und Schalter, so daß ein Versagen ausgeschlossen ist.

Man unterscheidet drei Hauptzündungsarten:

1. Hahnzündung. Oeffnen des Gashahnes von Hand, elektrische Zündung von Einzelflammen, z. B. Wandarmen, Tischlampen usw., also leicht mit der Hand erreichbarer Beleuchtungskörper.

2. Rampenzündung. Oeffnen des Gashahnes von Hand, elektrische Zündung von Flammengruppen, welche einen gemeinschaftlichen Gashahn besitzen, z. B. Schaufensterrampen, Außenlampen usw.

3. Schalterzündung. Elektro-magnetisches Oeffnen und Schließen des Gashahnes. Elektrische Zündung von Einzelflammen und Flammengruppen von irgend einer Stelle aus durch Betätigung eines Schalters. Die Schalterzündung zerfällt in fünf Unterabteilungen:

a) Schalterzündung für Einzelflammen findet dort Verwendung, wo die Hahnzündung sich nicht anwenden läßt, weil die Beleuchtungskörper zu hoch hängen.

b) Schalterzündung für Kronen. Gleichzeitiges Zünden und Löschen einer beliebigen Anzahl von Flammen an einem Beleuchtungskörper.

c) Zentralschalterzündung. Zünden und Löschen ein- oder mehrflammiger Beleuchtungskörper, welche an verschiedenen Stellen hängen, nacheinander von einer gemeinsamen Zentrale aus.

d) Mehrfach-Schalterzündung. Zündung mehrerer ein- oder mehrflammiger Beleuchtungskörper zu gleicher Zeit durch einen gemeinsamen Schalter.

e) Automatische Schalterzündung. Zünden von ein- oder mehrflammigen Beleuchtungskörpern durch einen Uhrwerksschalter. Die Flammen verlöschen nach bestimmter Zeit selbsttätig.

Das Prinzip aller Zündungsarten beruht darauf, daß die durch mechanische Unterbrechungen in einer Spule erzeugten Induktionsströme an die zu entzündenden Brenner geleitet werden, wo sie das

ausströmende Gas entzünden. Der Gashahn wird entweder von Hand oder elektro-magnetisch geöffnet.

Die Batterie. Als Stromquelle werden Elemente von hoher Stromstärke (12 Ampère) verwendet; auch läßt sich Starkstrom vorteilhaft anwenden; man hat nur nötig, denselben bis auf eine Spannung von zirka 9 Volt, durch Vorschalten geeigneter Glühlampen- oder Bogenlampen-Widerstände zu reduzieren. Die Größe der Stromquelle ist bei den verschiedenen Zündungsarten verschieden. — Bei Hahnzündung genügen 3 Elemente, bei großer Entfernung der Batterie von der Hauptzündung oder bei einer größeren Anzahl Hahnzündungen 4 Elemente: bei Rampenzündung bis zu 5 Flammen 4 Elemente, bis zu 10 Flammen

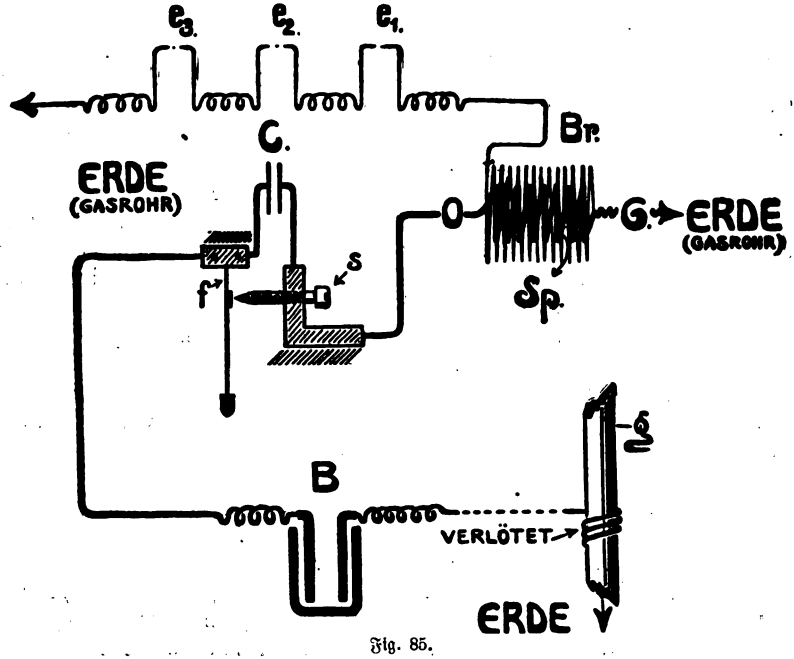


Fig. 85.

5 Elemente, über 10 Flammen siehe „Mehrfachschalterzündung". Bei Schalterzündungen stets 5 Elemente, bei größeren Anlagen 6, bei Schalterzündungen über 10 Flammen siehe „Mehrfachschalterzündung", bei Straßenzündungen siehe daselbst.

Allgemeines.

Der eine Pol der Batterie B wird, um die Drahtrückleitung zu ersparen, bei allen Zündungsarten an das zunächstliegende Gasrohr angeschlossen (verlötet), d. h. er wird geerdet. Der andere Pol steht mit der Unterbrechungsfeder f in leitender Verbindung. Fig. 85.

Befindet sich die Feder f in der Ruhelage, so kann kein Strom durch die Leitung fließen. Sobald sie jedoch in Schwingungen versetzt

wird, so werden schnell aufeinander folgende Stromstöße durch die Kontaktschraube S der Induktionsspule Sp übermittelt. Diese treten bei Klemme O der Spule ein, durchströmen die primäre Wickelung und werden durch die Klemme G, welche mit dem Gasrohr in Verbindung steht, zur Erde abgeleitet. Zu gleicher Zeit aber werden in der sekundären Wickelung, welche ebenfalls durch die Klemme G mit der Erde verbunden ist, Ströme von sehr hoher Spannung erzeugt (induziert). Diese Ströme (Induktionsströme) treten bei Klemme Br aus und werden durch eigens dazu hergestellte Induktionsdrähte zu den Elektroden e_1, e_2, e_3 geführt, an deren Spitzen sie als Funken überspringen. Die Elektroden sind derart an den zu entzündenden Brennern montiert, daß die Spitzen derselben an die Stellen zu stehen kommen, welche das freiwerdende Gas zuerst bestreicht. Die Folge davon ist, daß sich das Gas an den überspringenden Induktionsfunken ohne jede Explosion entzündet.

Die Elektroden bestehen aus je einem schmalen Streifen Nickel- und Messingblech, welche durch Glimmer voneinander isoliert sind. Der Nickelstreifen ist an dem einen Ende ösenförmig umgebogen und dient zur Befestigung des Induktionsdrahtes. Der Messingstreifen wird durch Winkelstück und Schraube mit dem Brenner verbunden. Die Elektroden werden hintereinander geschaltet, also von Br der Spule geht der Induktionsdraht an die Oese des Nickelstreifens, wird in derselben eingehakt und ein paar Mal umgeschlungen. Von der durchlochten Durchschlagsscheibe wird dann der Induktionsdraht weitergeführt zur Oese der zweiten Elektrode usw. Wenn man die übliche Metalldüse an dem Brenner sitzen ließe, so würde der Induktionsfunken sofort zur Erde abgeleitet werden und nur die erste Flamme entzünden; deshalb tauscht man die Metalldüsen gegen Speckstein düsen bis auf die letzte aus. Der Funke ist gezwungen, erst sämtliche Elektroden zu durchlaufen, ehe er zur Erde abgehen kann.

Die Induktionsspulen werden in Größen von 1 bis zu 5 Flammen und für Hahnzündungen hergestellt. Sie sind zum Schutze gegen Beschädigung mit einer isolierenden Hülle umgeben. Die primäre Wickelung besteht aus einigen Windungen besponnenen Kupferdrahtes o 0,6 mm, die sekundäre Wickelung aus zahlreichen Windungen umsponnenen o 0,1 mm Kupferdrahtes. Das Ende der primären Wickelung und der Anfang der sekundären Wickelung sind im Innern der Spule miteinander verbunden und am Pole G angeschlossen.

Der Kondensator C, welcher die Aufgabe hat, die schädlichen Wirkungen der vagabundierenden Ströme, die als Begleiterscheinungen in der Induktionsspule auftreten, zu beseitigen, ist immer parallel zur Funkenstrecke, welche sich zwischen der Feder f und der Kontaktschraube s bildet, geschaltet.

1. Hahnzündung.

Die Hahnzündung (Fig. 86) besteht aus einem Gehäuse a, das zwischen Brennernippel und Gasdüse geschraubt wird und den Spitzhahn in sich aufnimmt. An dem Spitzhahn befindet sich ein mit Kette versehener doppelarmiger Hebel e. Ihm gegenüber sitzt eine Mitnehmer-

scheibe h, an der eine Nase g derart beweglich angeordnet ist, daß sie bei Drehungen der Scheibe h gegen eine seitlich angebrachte Feder f stößt und diese beim Oeffnen in Schwingungen versetzt, beim Schließen jedoch festhält, damit die Feder niemals mit der ihr gegenüberliegenden Kontaktschraube s in dieser Stellung in Berührung kommen kann. Mit

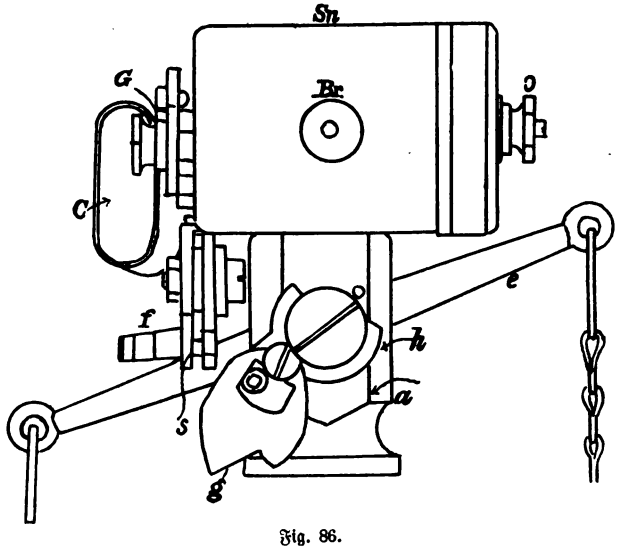


Fig. 86.

der Kontaktschraube steht der Pol G der Induktionsspule Sp in leitender Verbindung. Der Kondensator C ist mit einem Pol mit der Feder f, mit dem andern mit der Kontaktschraube s verbunden.

Installation. Man verbindet Klemme O der Spule mit der Batterie und Klemme Br der Spule mit der Elektrode durch Induktionsdraht. Soll nun die Flamme entzündet werden, so zieht man an der Kette mit dem A-Ringe, durch den die Feder in Schwingungen versetzt und ein Unterbrechungsstrom erzeugt wird, welcher in der Spule einen Induktionsstrom hervorruft. Dieser gelangt zur Elektrode und entzündet das ausströmende Gas. Zum Verlöschen wird der Gashahn durch Ziehen an der Kette mit dem Z-Ring in die Verschlußstellung gebracht.

2. Rampenzündung.

Dieselbe ist für mehrflammige Beleuchtungskörper bestimmt, welche einen gemeinschaftlichen und bequem erreichbaren Gashahn besitzen, wie z. B. Schaufensterrampen, Außenlampen usw. Die Unterbrechungsvorrichtung, bestehend aus der Feder f und der Kontaktschraube S (Fig. 87), ist hier in einem besondern Schalter untergebracht, in welchem sich auch die Anschlußklammern für die Batterie B und die Spule O und Z befinden; O und Z stehen miteinander in Verbindung, damit auch dann

ein Strom zur Spule gelangen kann, wenn der Schalterknebel in die Stellung Z gedreht wird.

Es ist nicht ratsam, mehr als fünf Flammen von einem Kontakt

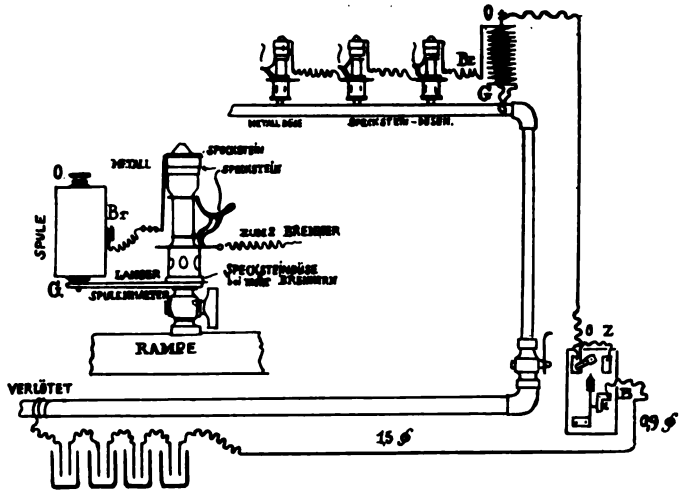


Fig. 87.

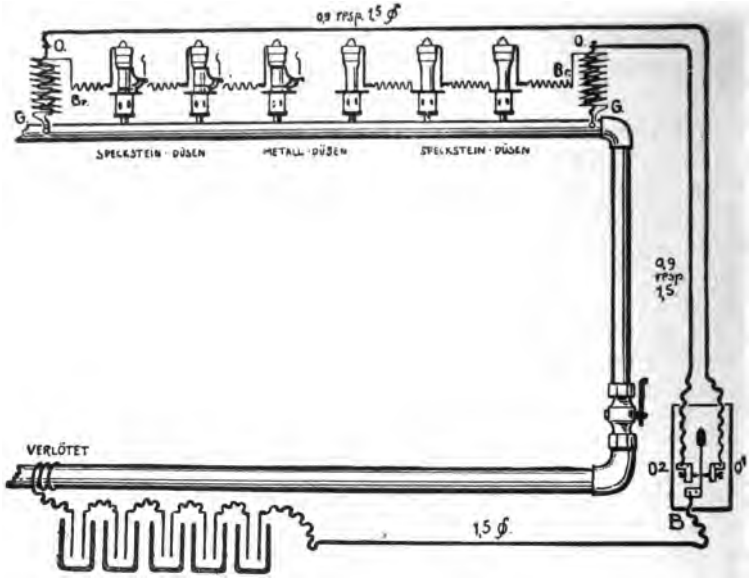


Fig. 88. Leitungsschema für Rampenzündung 6—10 Flammen.

aus zu entzünden. Soll also z. B. eine sechsflammige Schaufensterrampe installiert werden, so gebraucht man dazu: den Schalter zweifach, zwei Spulen dreiflammig. Fig. 88.

Installation. Der Schalter wird in nächster Nähe des gemeinschaftlichen Gashahnes an der Wand befestigt, die Spule vermittelst des langen Spulenhalters unter die erste Düse geschraubt. Verbinde: Klemme B des Schalters mit der Batterie; Klemme O oder Z des Schalters mit Klemme O der Spule; Klemme Br der Spule mit den Elektroden durch Induktionsdraht.

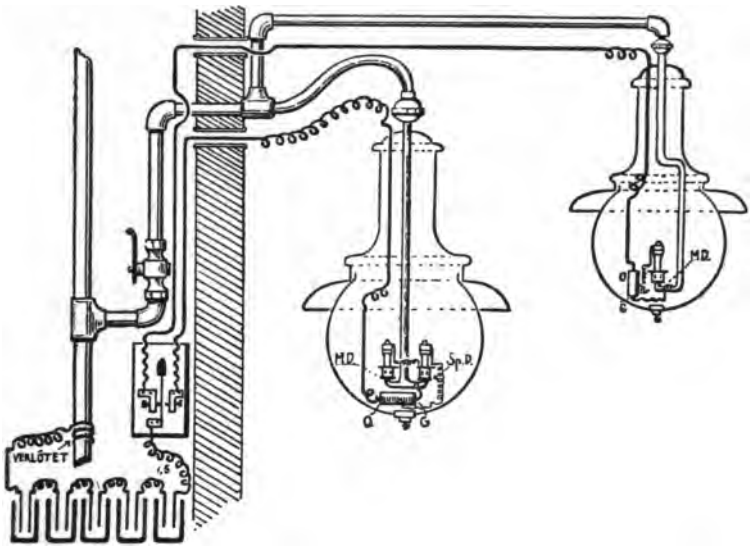


Fig. 89. Leitungsschema einer Rampenzündung für 2 Laternen.

Bei Rampenzündungen über fünf Flammen werden sämtliche Klemmen O des Schalters mit den entsprechenden Klemmen O der Spulen durch je eine Leitung verbunden. Sollen z. B. eine zweiflammige und eine einflammige Außenlaterne, welche an einem gemeinschaftlichen Gashahne liegen, mit Rampenzündung versehen werden (Fig. 89), so verwendet man auch dazu den Schalter zweifach, da jede Laterne eine Spule für sich haben muß.

Soll die Rampe, Außenlampe usw. entzündet werden, so öffnet man zuerst den gemeinschaftlichen Gashahn, um die Luft, welche sich in der Gasleitung angesammelt hat, entweichen zu lassen. Hierauf wird der Gashahn wieder geschlossen. Dann wird der Schalter durch Umdrehen des Schalterknebels in Tätigkeit gesetzt und gleich darauf der Gashahn von neuem geöffnet. Dadurch wird erreicht, daß sich das Gas ohne Explosion entzündet. Um die Flamme zum Verlöschen zu bringen, wird der Gashahn wieder geschlossen.

3. Schalterzündung (Allgemeines).

Das Oeffnen und Schließen des Gashahnes findet bei der Schalterzündung elektromagnetisch statt. Dies wird auf folgende einfache Weise

erreicht: Die Klemmen O und Z (Fig. 90) des Schalters sind hierbei nicht durch einen Draht unter sich verbunden, sondern es führen zwei voneinander getrennte Leitungen zu dem gemeinschaftlichen Hahnöffner und -schließer. In dem Apparate befinden sich zwei Elektromagnete, die das vom Küken des gemeinschaftlichen Gashahnes, sobald sie vom Strom durchflossen werden, entweder in die Stellung „auf" oder „zu" drehen. Die Anschlußklemmen für die Elektromagnete G und Z sind auf dem Apparate isoliert befestigt; G bedeutet Anschluß für den Oeffner-Elektromagneten, Z Anschluß für den Schließer-Elektromagneten. In Klemme G wird die Spule mit ihrem Pole G hineingeschraubt.

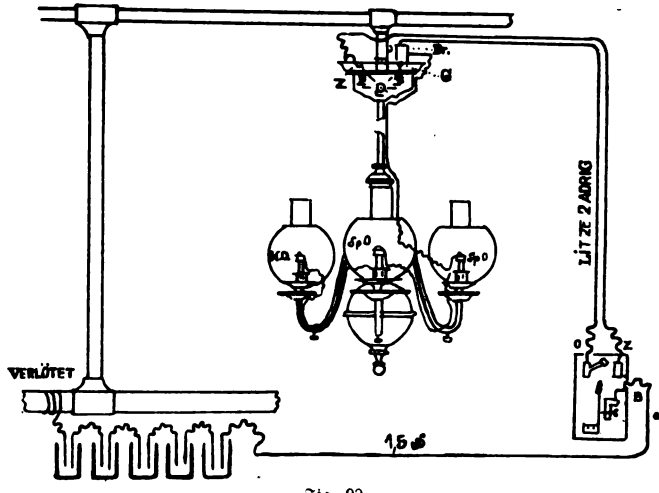


Fig. 90.

Oeffnen des gemeinschaftlichen Gashahnes. Gelangt ein Strom vom Schalter her durch die Oeffnerleitung in die Spule, so kann derselbe nicht gleich, nachdem er die primäre Wickelung der Spule durchlaufen hat, zur Erde abgehen, sondern muß erst durch den Oeffner-Elektromagneten gehen. Dieser wird dadurch erregt und zieht den Oeffneranker an, wodurch das Hahnküken des Apparates in die Offenstellung gebracht wird.

Schließen des gemeinschaftlichen Gashahnes. Gelangt ein Strom vom Schalter her durch die Schließerleitung zum Apparat und tritt bei Klemme Z in den Schließer-Elektromagneten ein, so wird letzterer erregt. Der Schließeranker wird angezogen und das Hahnküken dabei in entgegengesetzter Richtung wie vorher gedreht, also der Gaszufluß abgesperrt.

Zünden und Löschen eines Beleuchtungskörpers von zwei oder mehr Stellen aus. Jeder mit Schalterzündung versehene Beleuchtungskörper kann von zwei oder mehr Stellen aus gezündet und gelöscht werden, doch muß an jeder Stelle ein besonderer Schalter an-

ebracht werden. Jeder Schalter ist mit der Batterie in Verbindung zu ringen und die Oeffner- sowie die Schließer-Leitungen sind untereinander u verbinden. Es ist also nicht nötig, von jedem Schalter aus eine besondere Oeffner- oder Schließerleitung über die Decke hinweg zum Apparat zu führen. Diese Installation eignet sich besonders für Korridore und für Schlafzimmer.

3a. Schalterzündung für Einzelflammen.

Hierzu wird der Apparat „Gnom" und der Schalter „Gnom" verwendet (Fig. 91). Bei diesem Apparat sind die Elektromagnete, welche das Oeffnen bzw. Schließen des Gashahnes bewirken, um die Gasdüse herum angeordnet, ersetzen daher den untern Teil des Düsenrohres. Man vermeidet hierdurch, daß die Gesamthöhe des Brenners vergrößert wird. Im Schalter „Gnom" befindet sich wieder die Unterbrechungsvorrichtung, die Anschlußklemme B für die Batterieleitung, die Anschlußklemme O für die Spule und die Anschlußklemme Z für die Schließerleitung.

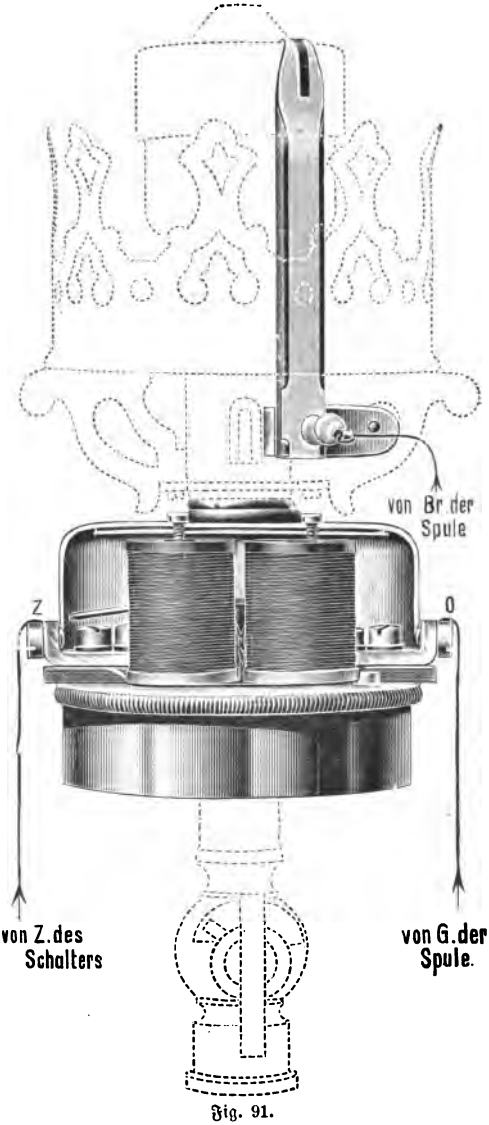


Fig. 91.

Installation. Der Apparat wird auf den Brennerhahn geschraubt und die Brennerkrone mit Elektrode auf das Düsenrohr des Apparates gesetzt. Der Schalter wird an beliebiger Stelle an der Wand befestigt. Die Spule wird so in den Baldachin des Beleuchtungskörpers hineingelegt, daß die mit der Metallkappe versehene Stirnfläche mit dem Baldachin nicht in Berührung kommt. Die Kappe ist mit Isolierband zu umwickeln.

Verbinde: Klemme B des Schalters mit der Batterie, Klemme 0 des Schalters mit O der Spule, Klemme Z des Schalters mit Z des Apparates, Klemme G der Spule mit O des Apparates, Klemme Br der Spule mit der Elektrode durch Induktionsdraht.

Das Entzünden der Gasflammen geschieht dadurch, daß man die aus dem Schalter herausragende Feder mit dem Finger anreißt und dann rasch auf den weißen Knopf drückt. Zum Löschen wird auf den schwarzen Knopf gedrückt.

3b. Schalterzündung für Kronen.

Bei der Schalterzündung für Kronen bis zu fünf Flammen wird der Apparat 1—5 Flammen und der Schalter I für Schalterzündung verwendet.

Bei der Schalterzündung für Kronen bis zu 10 Flammen wird der Apparat 6—10 Flammen und der Schalter II für Schalterzündung verwendet. Der Gasdurchlaß des Apparates 6—10 Flammen reicht auch zur Speisung einer größeren Flammenzahl aus. Der Schalter II ist jedoch für höchstens zehn Flammen zulässig.

Ist also z. B. eine 16flammige Krone mit Schalterzündung zu versehen, so verwendet man den Apparat 6—10 Flammen mit $^1/_2$" Gewinde und den Feuerwehrschalter vierfach ohne Druckknöpfe.

Apparat 1—5 Flammen. Der Apparat 1—5 Flammen ist zum Schutze gegen Staub und Schmutz mit einer Kapsel umgeben, welche, dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend, aus Messing, Kupfer, verkupfert oder vernickelt in den Handel gebracht wird.

Dem Gewinde nach unterscheidet man:

den Apparat 1—5 Flammen mit $^3/_8$" Gewinde und
„ „ 1—5 „ „ Brennergewinde.

Der Apparat 1—5 Flammen mit Brennergewinde findet für Außenlampen Verwendung, wenn mehrere Flammen mit einem Male gezündet werden sollen. Der Apparat wird in diesem Falle auf den Brennernippel und die Abzweigung zu den Brennern oberhalb des Apparates geschraubt. Bei Installationen im Freien muß der Apparat zum Schutz gegen Regen mit Gummituch umwickelt werden. Zur Leitung im Innern der Laterne wird Batterie-Asbest-Draht verwendet.

Der Apparat 1—5 Flammen nimmt den gemeinschaftlichen Gashahn und zwei Paar Elektromagnete auf, welche einen Anker anziehen, sobald sie vom Strom durchflossen werden. Die Anker sind derart um eine Achse drehbar angeordnet, daß sie während ihrer Bewegung das Hahnküken entweder in die Offen- oder in die Verschlußstellung bringen, je nachdem das eine oder das andere Elektromagnetenpaar erregt wird.

Die Anschlußklemmen für die Elektromagnete G und Z sind am Apparate isoliert befestigt. G bedeutet den Anschluß für den Oeffner-Elektromagneten, Z den Anschluß für den Schließer-Elektromagneten. Die Drahtenden der Elektromagnetenpaare sind mit dem Körper des Apparates verbunden, so daß nach Zwischenschrauben des Apparates zwischen Gasleitung und Beleuchtungskörper die Gasrohrrückleitung sofort hergestellt ist.

Im Apparate sind noch zwei Ausschaltfedern angebracht, von denen die eine in direkter Verbindung mit Klemme G, die andere mit Klemme Z steht.

Gelangt nun ein Unterbrechungsstrom zu dem Oeffner-Elektromagneten, so zieht er seinen Anker an. Der Anker dreht das Hahnküken in die Offenstellung, wodurch der Hahnlappen mit der Ausschaltfeder in Kontakt gebracht wird. Der Unterbrechungsstrom geht nun nicht mehr durch den Elektromagneten, sondern direkt durch die Ausschaltfeder und den Hahnlappen zum Gasrohre. Hierdurch wird das lästige

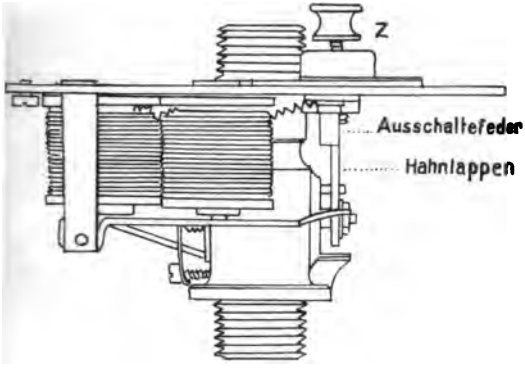


Fig. 92.

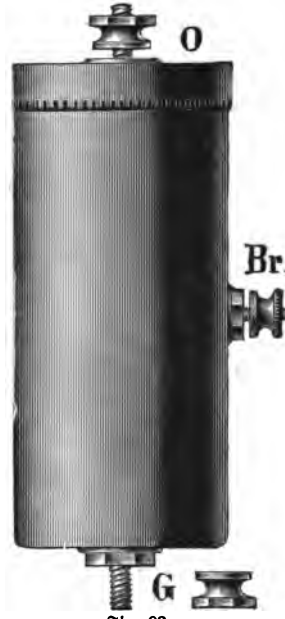


Fig. 93.

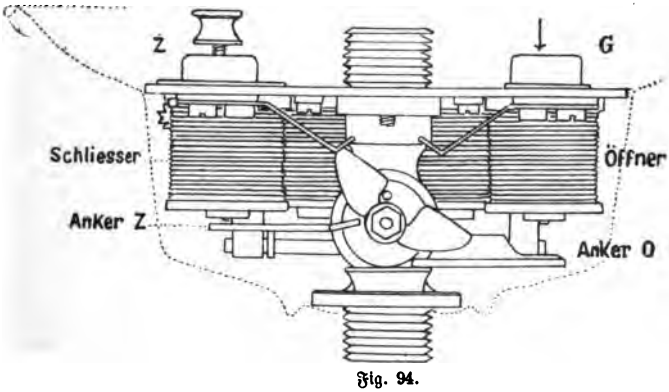


Fig. 94.

Klappern der Elektromagnetanker beseitigt, trotzdem der Unterbrechungsstrom noch andauert, so lange die Feder im Schalter schwingt. Beim Schließen findet derselbe Vorgang statt (Fig. 92, 93, 94).

Apparat 6—10 Flammen. Derselbe besitzt dieselben Einrichtungen wie der Apparat 1—5 Flammen, nur in vergrößertem Maßstabe.

Außerdem befindet sich noch eine zweite Klemme G an dem Apparate zur Befestigung der zweiten Spule. Er wird mit $^3/_8$" Gewinde und für schwere Kronen mit $^1/_2$" Gewinde hergestellt.

Schalter I für Schalterzündung. Derselbe besteht aus der Polklemme B mit Kontaktschraube für den Batterieanschluß und dem langen mittleren Kontaktstück, an welchem die Unterbrechungsfeder angenietet ist, ferner aus den beiden Kontaktstücken O und Z. Diese stehen hier jedoch nicht miteinander in Verbindung, sondern bilden zwei voneinander getrennte Kontaktstücke. Bei Drehungen des Schalterknebels in die Stellung O oder Z wird die Feder vermittelst des Abreißstiftes in Schwingungen versetzt. Der dadurch entstehende Unterbrechungsstrom wird durch den am Knebel angebrachten Lappen entweder in die O- oder Z-Klemme geleitet. Der Schalter ist durch eine Kapsel gegen Beschädigung geschützt (Fig. 95, 96).

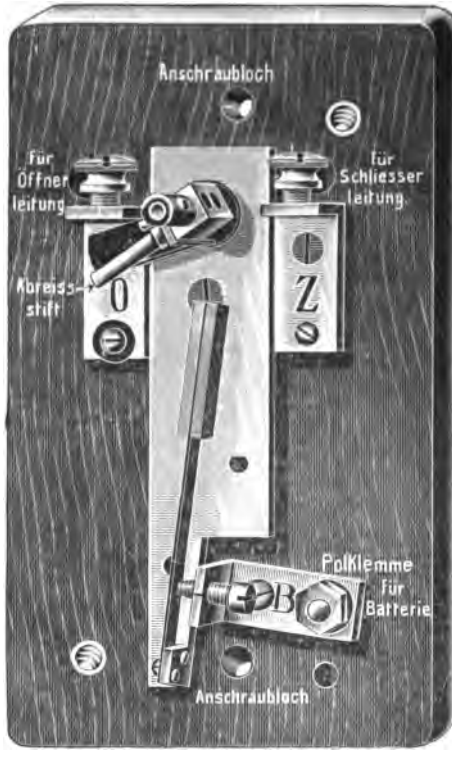


Fig. 95.

Schalter II für Schalterzündung. In diesem Schalter ist die Unterbrechungsvorrichtung mit zwei Kontakten ausgerüstet, um dadurch eine doppelte Wirkung zu erzielen (Fig. 97). Der eine Kontakt steht mit der Klemme O_1 (Anschluß für die erste Spule) in Verbindung, der andre Kontakt bildet selbst den Anschluß für die zweite Spule O_2. Die Feder ist mit dem Kontakte, auf welchem sich der Schalterknebellappen in der Ruhelage befindet, leitend verbunden. Der Messingwinkel, in welchem der Schalterknebel drehbar angeordnet ist, bildet zu gleicher Zeit den Anschluß für die Batterie B. Die Anschlußklemme für die Schließerleitung ist Z. Beim Einschalten wird der Schalterknebel im Sinne des Uhrzeigers in die Stellung O_1 gedreht, dann wird der Gashahn des Apparates geöffnet und die erste Spule tritt in Tätigkeit. Sobald der Schalterknebel losgelassen wird, schnellt ihn die Spiralfeder in die Ruhestellung zurück, wobei die Unterbrechungsfeder noch einmal angeschnappt wird.

Die Verbindungen im Schalter sind derart, daß, so lange die Feder

schwingt, ein Unterbrechungsstrom abwechselnd durch O_1 und O_2 geht. Auf der Schutzkapsel sind zwei Schrauben angebracht, welche dem Schließerhebel als Anschlag dienen. Der Schalterknebel kann durch den Schließerhebel nur so weit gedreht werden, bis sein Lappen auf die Z-Klemme zu stehen kommt, also eine Verbindung zwischen Batterie- und Schließerleitung herstellt.

Installation für Kronen bis zu fünf Flammen. Der Apparat 1—5 Flammen wird zwischen Gasleitung und Krone geschraubt, so daß er möglichst durch den Baldachin der Krone verdeckt wird. Der Schalter wird an der Wand befestigt und die Spule mit ihrer Polschraube G (Fig. 98) in den Polsockel G des Apparates geschraubt.

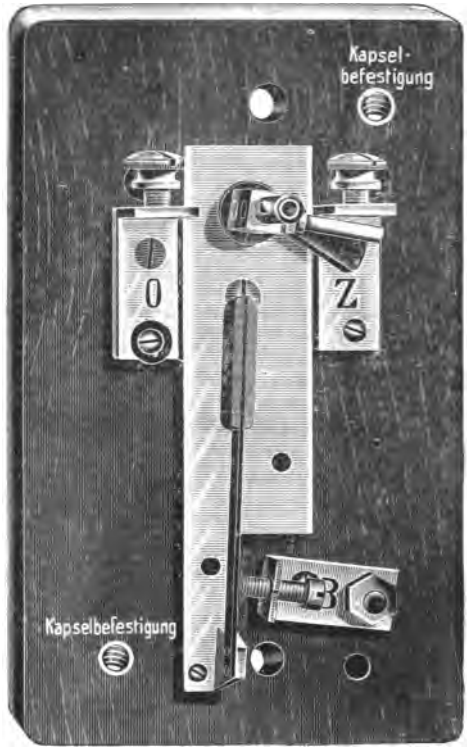


Fig. 96.

Verbinde: B des Schalters mit der Batterie, O des Schalters mit O der Spule, Z des Schalters mit Z des Apparates, Br der Spule mit Elektroden durch Induktionsdraht.

Wiederholt sei nochmals, daß die Elektroden hierbei, sowie bei allen anderen mehrflammigen Zündungen hintereinander geschaltet und die Metalldüsen gegen solche aus Speckstein bis auf die letzte ausgewechselt werden müssen.

Der Apparat 1—5 Flammen kann auch für leichte Kronen von 6—8 Flammen verwendet werden, jedoch nur unter Benutzung des Schalters II und zwei Spulen für drei bzw. vier Flammen. Das Entzünden der Flammen bei der Schalterzündung für Kronen bis zu fünf Flammen geschieht einfach durch Drehen des Schalterknebels in die Stellung A und das Verlöschen durch Drehen des Schalterknebels in die Stellung Z.

Installation für Kronen bis zu zehn Flammen. Montage des Apparates 6—10 Flammen wie Apparat 1—5 Flammen. Montage des Schalters II wie Schalter I. Diese Spulen werden am Apparate in den dazu bestimmten Klemmen G_1 und G_2 befestigt.

Verbinde: B des Schalters mit der Batterie, O_1 des Schalters mit O der ersten Spule, O_2 des Schalters mit O der zweiten Spule, Z des

Schalters mit Z des Apparates, Br der Spulen mit den Elektroden durch Induktionsdraht.

Die Elektroden werden in zwei Serien geschaltet, man muß also auf zwei Brennern die Metalldüsen belassen. Die Entzündung der Flammen bei der Schalterzündung für Kronen bis zu zehn Flammen geschieht durch Drehen des Schalterknopfes im Sinne des Uhrzeigers bis zur Arretierung, alsdann läßt man den Schalterknopf los, worauf er durch Federkraft in die Ruhestellung zurückkehrt. Wenn die Krone längere Zeit nicht gebrannt hat, so daß sie mit Luft angefüllt ist, empfiehlt es sich, den Schalterknopf nicht sofort loszulassen, sondern ihn in der Stellung O einige Zeit festzuhalten, damit die Luft aus der Krone entweichen kann und die Zündung unmittelbar nach Zurückschnellen des Schalterknopfes erfolgen kann.

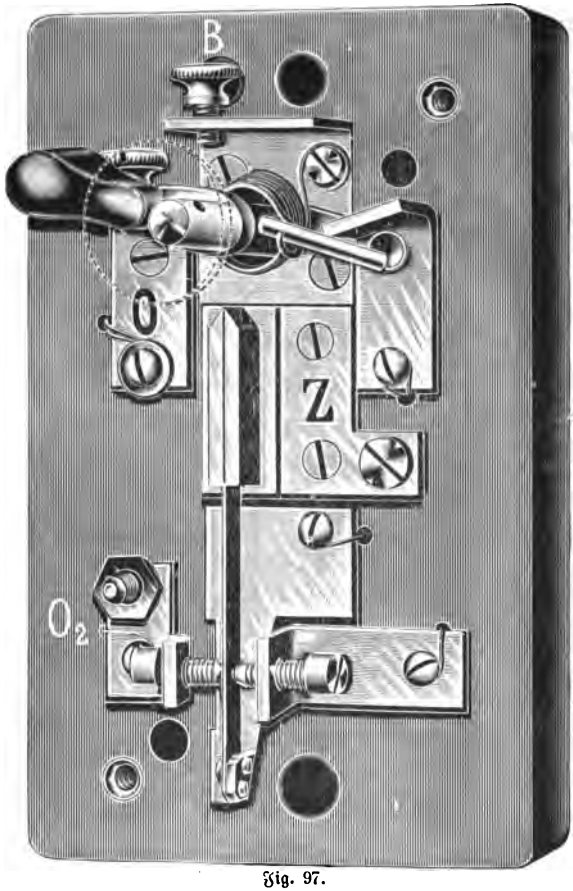


Fig. 97.

Das Löschen der Flammen geschieht durch Drehen des Schließerhebels bis zur Arretierung.

Installation einer 16 flammigen Krone. Montage des Apparates 6—10 Flammen mit $^1/_2$" Gewinde wie bekannt. Montage des Schalters wie bekannt.

Bei mehrflammigen Zündungen kommt es darauf an, die Flammen möglichst gleichmäßig auf den Spulen und den Schalter zu verteilen. Man wird hier also eine vierfache Teilung vornehmen. Es ist daher als Schalter der sogenannte Feuerwehrschalter vierfach ohne Druckknöpfe und vier Spulen vierflammig zu verwenden.

Verbinde: B des Schalters mit der Batterie, O des Schalters mit

O der ersten Spule, O_2 des Schalters mit O der zweiten Spule, O_3 des Schalters mit O der dritten Spule, O_4 des Schalters mit O der vierten Spule, Br der Spulen mit den Elektroden durch Induktionsdraht.

Die Elektroden werden der Zahl der Spulen entsprechend in vier Serien geschaltet, also auf vier Brennern die Metalldüsen belassen. Es ist nicht nötig, alle vier Spulen am Apparate unterzubringen, man kann vielmehr die dritte und vierte an den Armen der Krone versteckt anbringen. Die Schließerleitung wird hierbei durch einen gewöhnlichen Druckknopf, wie man ihn für Klingelanlagen verwendet, unterbrochen.

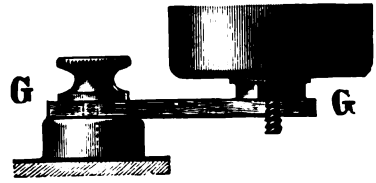


Fig. 98.

Das Entzünden der Flammen geschieht durch rasche Bewegung des Hebels des Feuerwehrschalters. Das Löschen der Flammen wird durch Drücken auf den Druckknopf bewirkt.

3c. Zentral-Schalterzündung.

Die Zentral-Schalterzündung ist eine Vereinigung mehrerer ein-

Fig. 99.

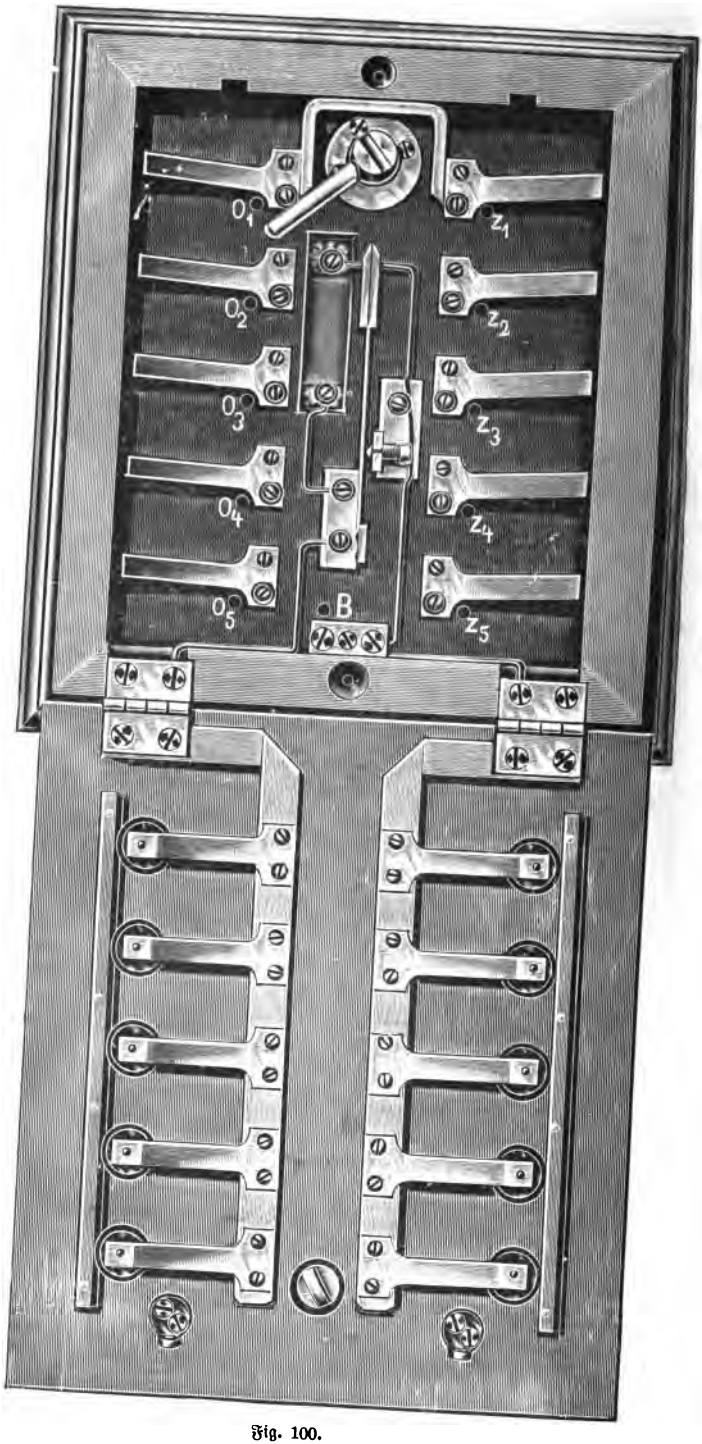


Fig. 100.

oder mehrflammiger Schalterzündungen, deren Entzündung nacheinander von einer gemeinsamen Zentrale aus erfolgt.

Als Zentral-Schalter wird das Kontaktbrett (Fig. 99) verwendet, welches entsprechend der Zahl der Schalterzündungen mit weißen und schwarzen Druckknöpfen versehen ist. Die weißen Druckknöpfe bilden den Anschluß für die Oeffnerleitungen, die schwarzen Druckknöpfe den für die Schließerleitungen.

Die Unterbrechungsvorrichtung findet sich ebenfalls im Kontaktbrett vor. Durch Drehen des Schalterknopfes wird die Feder der Unter-

Fig. 101.

brechungsvorrichtung in Schwingungen versetzt. Der dadurch erzielte Unterbrechungsstrom wird, wenn man auf einen weißen Knopf drückt, in den an demselben angeschlossenen Oeffnerdraht geleitet.

Durch Drücken auf einen schwarzen Knopf wird der Batteriestrom in den betreffenden Schließerdraht geführt. B = Batterieanschluß. (Fig. 100.)

Installation. Apparate, Spulen und Elektroden werden wie unter 3a und 3b angegeben montiert. Das Kontaktbrett wird an der Stelle angebracht, von welcher man eine möglichst gute Uebersicht über die ganze Anlage hat.

Verbinde: Klemme B des Kontaktbrettes mit der Batterie, Klemme O_1 des Kontaktbrettes mit O der Spule des ersten Apparates, Klemme O_2 des Kontaktbrettes mit O der Spule des zweiten Apparates usw., Klemme Z_1 des Kontaktbrettes mit Z des ersten Apparates, Klemme Z_2 des Kontakt-

brettes mit Z des zweiten Apparates usw., Br der Spulen mit den Elektroden durch Induktionsdraht.

3d. Mehrfach-Schalterzündung.

Die Mehrfach-Schalterzündung ist eine Vereinigung ein- und mehrfacher Schalterzündungen, bei der sämtliche Flammen zu gleicher Zeit von einer Zentrale gezündet werden.

Als Zentralschalter wird der sog. Feuerwehrschalter (Fig. 101 und 102) verwendet. Mittels desselben kann man bis zu 30 Flammen zu

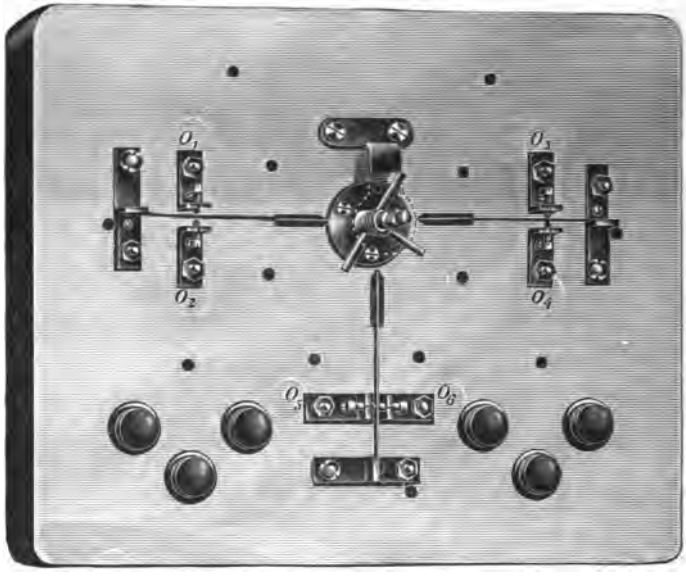


Fig. 102.

gleicher Zeit von einem Schalter aus entzünden. Sollen noch mehr als 30 Flammen auf einmal entzündet werden, so kann man dies durch eine einfache Kombinierung mehrerer Schalter erreichen. Man unterscheidet: Feuerwehrschalter mit Druckknöpfen und Feuerwehrschalter ohne Druckknöpfe.

Die Feuerwehrschalter ohne Druckknöpfe werden für Rampenzündungen und Schalterzündungen über zehn Flammen verwendet. Bei der Schalterzündung über zehn Flammen muß jedoch die Schließerleitung durch einen Druckknopf unterbrochen werden, um den Schließermagneten des Apparates betätigen zu können.

Die Feuerwehrschalter mit Druckknöpfen finden ausschließlich bei der Mehrfach-Schalterzündung Verwendung.

Die Feuerwehrschalter dreifach besitzen zwei Unterbrechungsfedern und drei Kontakte O_1 bis O_3; die Feuerwehrschalter vierfach besitzen zwei Unterbrechungsfedern und vier Kontakte O_1 bis O_4; die Feuerwehrschalter

fünffach besitzen 3 Unterbrechungsfedern und fünf Kontakte O_1 bis O_5; die Feuerwehrschalter sechsfach besitzen drei Unterbrechungsfedern und sechs Kontakte O_1 bis O_6; die Kontakte O_1 bis O_6 bilden die Anschlüsse für die Oeffnerleitungen, die schwarzen Druckknöpfe bilden die Anschlüsse für die Schließerleitungen, die Klemmen B_1, B_2, bzw. B_3 bilden die Anschlüsse für die Batterie.

Durch die Anreißstifte, welche durch Herumwerfen des Hebels in Tätigkeit treten, werden die Unterbrechungsfedern in Schwingungen versetzt.

Installation. Apparate, Spulen und Elektroden werden wie unter 3a und 3b angegeben montiert.

Beim Feuerwehrschalter drei- und vierfach müssen zwei Batterien à fünf Elemente aufgestellt werden. Beim Feuerwehrschalter fünf- und sechsfach sind drei Batterien à fünf Elemente erforderlich.

Man verbinde: O_1 des Feuerwehrschalters mit O der Spule des ersten Apparats, O_2 des Feuerwehrschalters mit O der Spule des zweiten Apparats usw.; Z_1 des Feuerwehrschalters mit Z des ersten Apparats; Z_2 des Feuerwehrschalters mit Z des zweiten Apparats usw.; B_1 des Feuerwehrschalters mit der ersten Batterie; B_2 des Feuerwehrschalters mit der zweiten Batterie; B_3 des Feuerwehrschalters mit der dritten Batterie. Die Batterien können auch parallel zueinander geschalten werden; es müssen dann aber die Klemmen B_1 und B_2 resp. B_3 untereinander verbunden werden. Der Draht, welcher von den Batterien zum Feuerwehrschalter führt, ist dementsprechend stärker zu wählen. Die Verbindung der Spulen mit den Elektroden geschieht in bekannter Weise.

Das Entzünden der Flammen bei der Mehrfach-Schalterzündung wird durch rasche Bewegung des Hebels bewerkstelligt; das Löschen erfolgt durch Drücken auf die schwarzen Knöpfe.

3e. Automatische Schalterzündung.

Ist die automatische Schalterzündung einflammig, so werden die unter 3a angegebenen, ist sie mehrflammig, die unter 3b angegebenen Apparate verwendet. Als Schalter wird der Uhrwerkschalter benutzt.

Dreht man den Schalterknopf des Uhrwerks im Sinne des Uhrzeigers bis zur Arretierung, so wird die im Innern befindliche Unterbrechungsfeder in Schwingungen versetzt, die Flamme, resp. die Flammen also entzündet und gleichzeitig die Feder des Uhrwerks gespannt, läßt man den Schalterknopf los, so läuft das Uhrwerk ab und stellt kurz vor der Ruhestellung die Verbindung zwischen Batterie- und Schließerleitung her. Die Flamme wird also zum Verlöschen gebracht. Am Uhrwerksschalter ist eine Einrichtung getroffen, die die Flamme nach Ablauf des Uhrwerks nicht verlöschen läßt; es ist zu diesem Zwecke am Schalter ein Hebel angebracht, welcher in seiner äußersten Linksstellung die Batterie ausschaltet. Hat man nun den Schalter in Tätigkeit gesetzt, und bewegt dann den Hebel nach links, so kann die Flamme nach Ablaufen des Uhrwerks nicht verlöschen, da kein Strom mehr zum Schalter gelangt. Die Installation ist wie bei 3a bzw. 3b.

Die automatische Schalterzündung wird speziell für Treppenbeleuchtung verwendet.

Das Entzünden der Flammen geschieht durch Drehen des Schalterknopfes im Sinne des Uhrzeigers bis zur Arretierung. Die Flammen verlöschen nach einiger Zeit von selbst.

Besondere Zündeinrichtungen.

1. Hängendes Gasglühlicht.

der Gesellschaft für hängendes Gasglühlicht m. b. H. in Berlin.

Das große Licht. Die Brenner werden mit Elektroden versehen. Die Installation ist wie bei 3b. Die Verbindung der Elektroden untereinander muß durch blanken Kupferdraht hergestellt werden, weil der Induktionsdraht durch die nach oben strömende Hitze leicht verbrennen könnte.

2. Zündung von Straßenlaternen.

Bei der Zündung von Straßenlaternen ist es notwendig, zur Vorwärmung der Zylinder eine ständig brennende Nebenflamme zu haben, da sonst die Zylinder zu plötzlich erhitzt und infolgedessen sehr leicht platzen würden.

Man hat also bei der Zündung von Straßenlaternen nur dafür Sorge zu tragen, daß der Gashahn elektro-magnetisch bewegt wird, was bei einflammigen Straßenlaternen sehr einfach durch den Apparat 1 bis 5 Flammen erreicht wird.

Bei zweiflammigen Straßenlaternen liegt häufig der Fall vor, daß die eine Flamme um Mitternacht, die andre erst bei Tagesanbruch gelöscht werden soll. Dies wird dadurch erreicht, daß die Bewegung des Schließerankers auf einen Winkelhebel übertragen wird, der wiederum auf eine gefräste Scheibe, welche auf der Achse des Kükens des Gashahnes stark befestigt ist, einwirkt. Die Fräsungen auf der Scheibe müssen so bemessen sein, daß bei der ersten Bewegung des Schließerankers die eine Flamme verlischt und bei der zweiten die andere.

Installation. Von der Batterie führt eine Leitung nach B des Schalters und von O und Z des Schalters je eine nach O_1 und Z_1 des ersten Apparates. O_2 des ersten Apparates ist mit O_1 des zweiten Apparates und Z_2 des ersten Apparates mit Z_1 des zweiten Apparates verbunden. In dieser Weise sind alle Apparate miteinander verbunden und an den zweiten Pol der Batterie angeschlossen.

3. Multiplex-Schaufenster-Schutzschale.

Diese Schutzschale „Feuersicher" hat den Zweck, herabfallende Glühkörper — Glühkörperträger — und Zylinderteile aufzufangen. Sie verhindert also in Verbindung mit Multiplex-Fernzündung die so häufigen Schaufensterbrände.

Installation. Die Schutzschale wird unterhalb des Brenners ver-

mittelst des Metalltellers entweder auf den Brennernippel geschraubt, oder über das Düsenrohr gehoben. Sie kann mit Rampenzündung (Fig. 103) oder mit Einzelflammen-Schalterzündung (Fig. 104) versehen werden.

Ueber die Leitungen.

Fig. 103.

Fig. 104.

1. Die Batterieleitung heißt die Leitung von der Batterie durchgehend durch alle Räume, in denen Schalter oder Hahnzündungen installiert sind. Zur Batterieleitung wird englischer Gummidraht (o 1,5 mm) verwendet. Bei sehr langen Leitungen (50 m und darüber) wird entsprechend stärkerer Draht gewählt. Man passe den Draht der Farbe der Tapete an.

Für die Abzweigungen der Batterieleitung von der Decke herunter zum Schalter resp. Hahnzündung benutzt man englischen Gummidraht (o 0,9 mm). Für Hahnzündungen, welche an beweglichen Wandarmen angebracht sind, wird einadrige Deckenlitze genommen.

2. Die Erdleitung heißt die Leitung von der Batterie bis zum Gasrohr. Zur Erdleitung wird blanker Kupferdraht (o 1,5 mm) verwendet. Die Erdleitung ist stets am Gasrohr zu verlöten.

3. Die Schalterleitung heißt die Leitung von den Schaltern zu den Apparaten (also Oeffner- und Schließerleitung). Zur Schalterleitung der Schalterzündung (1 — 5 Flammen) wird zweiadrige Deckenlitze, pro Ader o 1,5 mm, und bei der Schalterzündung für 6 — 10 Flammen dreiadrige Litze benutzt. Bei Installationen auf Bahnhöfen, Markthallen usw. nimmt man aus ökonomischen Rücksichten Wachsdraht oder englischen Gummidraht von 1,5 mm Durchmesser und wickelt denselben in Isolierband ein. In sehr feuchten Räumen wird sowohl für die Batterieleitung als auch für die Schalterleitung Bleikabel verwendet. Man unterscheidet:

einadriges Bleikabel vom Querschnitt des Kupfers, 0,64 qmm
" " " " " " 1,77 "
" " " " " " 1,77 " pro Ader.

4. Die Induktionsleitung heißt die Leitung von Br der Spule zu der ersten Elektrode und von Elektrode zu Elektrode. Hierzu kann

nur Induktionsdraht oder Induktions-Asbestdraht genommen werden, wenn der Draht starker Erhitzung ausgesetzt ist.

Induktionsdraht darf niemals im Freien installiert werden. Daher muß bei Außenlampen die Spule stets in der Laterne untergebracht werden.

Er darf niemals über Decken und Wände geführt werden, weshalb jeder Beleuchtungskörper mit einer besondern Spule ausgerüstet sein muß.

Der Induktionsdraht wird am Beleuchtungskörper versteckt entlang geführt und durch passendes Garn angebunden. Bei hochhängenden Saalkronen, Schaufensterrampen usw. ist es vorteilhaft, die Induktionsleitung als Luftleitung (blanker verzinnter Kupferdraht o 0,5 mm) von Elektrode zu Elektrode zu führen.

Wie wird eine Anlage übergeben?

Ist eine Anlage so weit fertig, daß man sie übergeben kann, so überzeugt man sich vor allem, ob die Erdleitung gelötet ist. Ist dies der Fall, so wird die Batterie angeschlossen und nachgesehen, ob die gesamte Leitung rein von Kurz- oder Nebenschluß ist,

a) Wenn alle Schalter- resp. alle Hahnzündungen sich in der Verschlußstellung befinden;

b) wenn alle Schalter- resp. Hahnzündungen sich in der Offenstellung befinden.

Das Prüfen auf Kurzschluß geschieht dadurch, daß man den einen Draht von dem Batteriepol losnimmt und mit demselben an dem Pole kratzt. Sieht man dabei Funken überspringen, so befindet sich Kurzschluß in der Anlage.

Das Prüfen auf Nebenschluß geschieht dadurch, daß man den Batteriepol und den losgenommenen Draht mit der Zunge gleichzeitig berührt. Macht sich ein prickelndes Gefühl auf der Zunge bemerkbar, so ist Nebenschluß in der Leitung.

Kurz- und Nebenschluß werden aus der Leitung entfernt, indem man nacheinander die Verbindungen sämtlicher Schalter- und Hahnzündungen löst und jedes Mal, wenn man eine Verbindung gelöst hat, an der Batterie von neuem auf Kurz- oder Nebenschluß prüft.

Sind Kurz- oder Nebenschluß durch Lösen einer Verbindung verschwunden, so wird der betreffende Schalter oder die Hahnzündung abgenommen und der Fehler beseitigt.

Die Fehler können sein:

1. Die Kontaktschraube kann zu dicht an der Unterbrechungsvorrichtung stehen.
2. Der Kondensator kann beschädigt worden sein.
3. Die Isolation der Batterieleitung kann durchgenagelt sein oder sich am Gasrohre durchgerieben haben.

Wenn oben genannte Fehler sich nicht vorfinden, oder sie sind

1. Durch Abschrauben der Kontaktschraube von der Unterbrechungsfeder,
2. durch Ersetzen des Kondensators durch einen neuen,
3. durch erneute Isolierung der Batterieleitung an der Stelle durch

Umwickelung von Isolierband aus der Anlage entfernt worden, so sehe man zu, ob der Induktionsfunken überall gut überspringt. — Erst dann sollen die Glühkörper und Zylinder aufgesetzt werden, die Anlage ist fertig.

Fehler, die sich während des Betriebes einstellen, und deren Beseitigung.

1. Die Batterie kann durch regulären Gebrauch (ca. ein Jahr) so geschwächt sein, daß die Anlage nicht mehr zündet. Sie ist zur Zündung unbrauchbar, wenn sie weniger als 5 Ampères Stromstärke aufweist.

2. Die Batterie ist durch Kurz- oder Nebenschluß, der sich erst während des Betriebes eingestellt hat, zerstört.

3. Der Widerstand in der Leitung ist zu hoch, so daß die durch längeren Gebrauch geschwächte Batterie ihn nicht mehr überwinden kann.

4. Die Ausschaltfedern am Apparate können verbogen sein, oder es kann sich an den Berührungsstellen Oxyd und Schmutz angesammelt haben, so daß die Elektromagnete nicht ausgeschaltet werden; dies macht sich durch Klappern der Anker bemerkbar.

5. Der Induktionsdraht kann an irgend einer Stelle beschädigt sein, so daß der Funke, noch ehe er zu den Elektroden gelangt, zur Erde abgeht.

6. Die Elektrode kann verbogen sein, oder sie kann sperren, d. h. die beiden Metallstreifen haben sich infolge der Hitze auseinander gebogen. Im ersten Falle wird der Funken nicht an der richtigen Stelle überspringen, im zweiten überhaupt nicht oder nur ruckweise. In beiden Fällen wird die Zündung, wenn sie überhaupt vor sich geht, mit einem Puffen oder Knallen begleitet sein.

7. Eine Specksteindüse kann gesprungen sein. Der Funke wird daher an der Stelle zur Erde abgehen, ohne erst zu den anderen Brennern gelangt zu sein.

8. Im Schalter kann unsicherer Kontakt zwischen Unterbrechungsfeder und Kontaktschraube, hervorgerufen durch Schmutz, Staub und dergleichen, vorhanden sein.

9. Im Schalter kann durch schlechtes Umlegen der Litze um die Klemmschraube der Kontaktstücke O oder Z eine Verbindung dieser beiden Kontaktstücke stattfinden. Wenn z. B. bei O die Litze sich so gelöst hat, daß sie das Mittelstück, an welchem die Unterbrechungsfeder angenietet ist, berührt, so wird, sobald der Schalterknebel auf Z gedreht wird, sowohl durch die Oeffner-, als auch durch die Schließerleitung ein Strom gehen. Dies wird sich ebenfalls durch heftiges Klappern der Anker geltend machen. Die oben angeführten Fehler werden beseitigt:

1. Durch Erneuerung der Batterie. Es werden neue Kohlen eingesetzt, das Zink wird von Kristallansätzen gesäubert, und es wird von neuem konzentrierte Salmiaklösung aufgegossen.

2. Durch Erneuern der Batterie. Der Kurz- oder Nebenschluß wird, wie angegeben, beseitigt.

3. Die Stromquelle muß durch Hinzufügung von Elementen vergrößert werden.

4. Die Ausschaltfedern müssen wieder richtig eingestellt und von Schmutz und Oxyd gesäubert werden.

5. Der Induktionsdraht muß an der Stelle vom Beleuchtungskörper abgebogen und isoliert oder ein neues Stück nachgezogen werden.

6. Die Elektrode muß von neuem eingestellt oder durch eine andere ersetzt werden.

7. Die Speckstein düse muß ausgetauscht werden.

8. Unterbrechungsvorrichtung muß von Staub und Schmutz befreit werden.

9. Die Litze muß wieder ordnungsgemäß befestigt werden.

Zehntes Kapitel.

Das Gasglühlicht.

Auf keinem technischen Gebiet ist wohl jemals ein so erbitterter Kampf um die Palme des Sieges ausgefochten worden, als auf dem der Beleuchtung.

Diesen Kampf um das Licht einmal historisch und kritisch zu beleuchten, ist von größtem Interesse. Ich will daher zunächst einen Abriß der Geschichte der Beleuchtung zu geben versuchen, der selbstverständlich einen Anspruch auf Ausführlichkeit nicht erheben kann oder soll. Wenn ich hierbei das elektrische Licht nur streife, ohne auf seine Herstellung usw. näher einzugehen, so geschieht dies aus rein äußerlichen Gründen.

Unzweifelhaft steht wohl fest, daß das Material der Urbeleuchtung, wenn ich mich so ausdrücken darf, Holz gewesen ist, eine Art der Beleuchtung, die selbst in Europa heute noch in Anwendung ist, so z. B. im Sternberger Kreise. Bei der Kienspahn-Beleuchtung erhalten wir ein unstetes, stark rußendes Licht. Damals genügte es aber den Ansprüchen, da man eben nichts Besseres kannte, auch kein starkes Bedürfnis nach Licht und Beleuchtung vorlag und man wohl abends viel früher als heute die Lagerstätte aufsuchte.

Dann folgte die Oellampe, die schon in den ältesten Zeiten bekannt war und angeblich eine Erfindung der Aegypter ist. Von Aegypten kam die Oellampe nach Griechenland und Rom, um sich von hier über ganz Europa zu verbreiten. Lange blieb dieselbe im Gebrauch; noch heute finden wir sie, wenn auch wohl hauptsächlich nur im stillen Studierzimmer des Gelehrten.

Wahrscheinlich nicht vor Anfang des vierten Jahrhunderts tauchte dann die Wachskerze auf. Plinius beschreibt zwar schon das Bleichen des Wachses, doch fand dieses Material wohl nur zum Siegeln und zum Ueberziehen von Tafeln Verwendung, in die man mittels eines Griffels, des sogenannten Stilus oder Stylos Schriftzeichen eingrub.

Seit dem zwölften Jahrhundert ist dann das Talglicht, seit Anfang des sechzehnten die Walratkerze bekannt. 1834 gelangte die Stearin- und 1850 die Paraffinkerze in Gebrauch.

Die Oellampe mit vollem Docht, wie sie z. B. die Bergleute noch heute anwenden, gab auch nur ein flackerndes Licht von geringer Helligkeit. Leonarde da Vinci (1442—1519) wußte schon, daß ein stärkerer Luftstrom die Flamme leuchtender macht. Er ist der erste, der den Glaszylinder empfiehlt, welcher, wie ein Schornstein, stärkeren Luftstrom, daher energischere Zufuhr von Sauerstoff und so lebhaftere Verbrennung herbeiführt. Leider nahm er an, der Zylinder müsse mit Wasser gekühlt werden, woher sich auch ein Mißerfolg für den praktischen Gebrauch erklärt. Daß vermehrte Luftzufuhr bessere Verbrennung und dadurch höhere Leuchtkraft erzeugt, ist am besten am Argandbrenner zu demonstrieren. Derselbe gelangte 1786, zunächst natürlich nur für die Oellampen, zur Anwendung, da das Leuchtgas, wie wir gleich sehen werden, damals noch unbekannt war. Das Prinzip der Wirkung des Glaszylinders werde ich am Argandbrenner erklären. An diesem Argandbrenner sieht man das Leuchtgas aus einer kreisrunden Reihe kleiner Oeffnungen ausströmen. Der Brenner ist ein hohler Kranz mit feinen Löchern. Zündet man das Gas an, ohne den Zylinder aufzusetzen, so erhält man ein flackerndes Licht von geringer Intensität. Sobald man aber den Zylinder aufsetzt, sieht man die Flamme ruhig brennen und einen bedeutend höheren Lichteffekt geben, weil eben, wie schon gesagt, der Zylinder wie ein Schornstein wirkt, und vermehrte Luftzufuhr zur Flamme mit sich bringt.

Einige Worte über die Verbrennung. Unter Verbrennung versteht man gewöhnlich die Vereinigung eines Gases mit dem Sauerstoff unter Licht- und Wärmeentwicklung. Für unsern speziellen Fall würden wir also unter Verbrennung die Vereinigung des Leuchtgases mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft, wobei man die bekannte Lichtentwicklung erhält, zu verstehen haben. Diese Definition der Verbrennung könnte man selbstverständlich auch umgekehrt nehmen, d. h. wenn Leuchtgas sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft unter Licht- und Wärmeentwicklung vereinigt, so muß auch umgekehrt der Sauerstoff der atmosphärischen Luft und der Sauerstoff selbst mit dem Leuchtgas sich unter Licht- und Wärmeentwicklung verbinden können, oder, wenn Leuchtgas in der atmosphärischen Luft brennt, so muß auch umgekehrt atmosphärische Luft bzw. Sauerstoff im Leuchtgas brennen.

Versuche der umgekehrten Verbrennung.

Verfolgt man die Geschichte der Entwickelung der Beleuchtungstechnik weiter, so findet man bis 1839 in Deutschland fast allgemein die Kranzlampe in Anwendung. 1840 kommt die Sturzlampe, zehn Jahre später die Camphinlampe und die Pariser Regulatoren und Moderatoren in Gebrauch. In den sechziger Jahren gelangte dann die Erdöl- oder Petroleumlampe in den Handel, die in Gemeinschaft mit dem Leuchtgas die Oellampe fast vollständig verdrängen sollte. Die Leuchtgas-Fabrikation wurde Ende des achtzehnten Jahrhunderts und Anfang des neunzehnten Jahrhunderts eingeführt.

Als Ausgangsmaterial für das Leuchtgas dient Steinkohle, welche in Gefäßen aus feuerfestem Material, den sogenannten Retorten, unter Luftabschluß zur Rotglut erhitzt wird. In den Retorten bleibt der Koks zurück, während das entweichende Leuchtgas, nachdem es in besonderen Reinigungsapparaten von Ammoniak oder Salmiakgeist, Teer usw. befreit worden ist, in die bekannten großen Gasbehälter gelangt, aus denen es durch unterirdische Röhrenleitungen dem Konsumenten zugeführt wird.

Eine Eigenschaft namentlich erschwert hier und da die Einführung des Leuchtgases, nämlich die Eigenschaft, in bestimmtem Verhältnis mit Luft gemischt, Gemenge zu bilden, welche explosiver Natur sind.

Ich möchte nicht verfehlen, hier eine kleine, völlig gefahrlose Leuchtgasexplosion zu beschreiben. Für jeden Gasmann ist dieses eine hochwissenswerte interessante Erklärung.

Versuch: Leuchtgasexplosion.

Ein Blick auf die Entwickelung der Leuchtgasbrenner. Anfangs enthielten dieselben, so z. B. die 1812 in London verwendeten, eine Anzahl von Löchern, aus denen das Gas ausströmte und angezündet wurde.

Eine Verbesserung trat dann ein, als man den Brennerkopf mit einem Schlitz versah. Diese alten Flach- oder Schnittbrenner stellen mit ihrem flackernden Licht aber immer noch einen echten Augenverderber dar. Selbst heute noch finden wir derartige Brenner in Fabriken, Korridoren usw. Weiter kam man durch die Einführung des Argandbrenners, dessen Prinzip ich bereits erklärte. Ein großer Fortschritt war es dann, als Friedrich Siemens seine Regenerativbrenner in den Handel brachte: Die zur Verbrennung des Leuchtgases notwendige Luft wird durch diesen Brenner selbst, also kostenlos, vorgewärmt. Daß dadurch ein höherer Lichteffekt erzielt wird, liegt auf der Hand. Mit seinen Regenerativlampen der größten Form erreichte Siemens Lichtstärken bis 2000 Normalkerzen, ein Licht, das bereits dem elektrischen Bogenlicht entspricht.

Eine Normalkerze ist eine nach besonderer Vorschrift hergestellte Kerze, die zur Lichtmessung als Einheit Verwendung findet. In neuerer Zeit ist dann von dem Ingenieur Dr. von Hefner-Altenek die Amylacetat-Lampe, eine Lampe besonderer Konstruktion, welche durch Amylacetat, eine sehr angenehm riechende, aber zu Husten reizende Flüssigkeit, gespeist wird, eingeführt worden.

Besonders für Innenbeleuchtung schuf dann Siemens die sogenannte invertierte Regenerativ-Lampe, bei der die Flamme von oben nach unten brennt, um dann nach oben aufzusteigen.

Als aber die elektrische Glühlampe und vor allem die elektrische Bogenlampe auf dem Markt erschienen, war der Kontrast zwischen der alten und neuen Beleuchtungsart so überwältigend, so in die Augen fallend, daß die Gastechniker sich mit dem größten Eifer auf die Verbesserung der Gasbrenner werfen mußten. Wie gut dies gelungen, mit welchem Erfolg der Kampf von den Gastechnikern aufgenommen und geführt worden ist, darüber gibt die Gasbeleuchtung der Gegenwart ein glänzendes Zeugnis. Das elektrische Licht sollte nicht lange der gefährliche Konkurrent bleiben. 1885 reichte Dr. Karl Auer Ritter von Walz-

bach in Wien sein epochemachendes Patent ein. Sein Gasglühlicht war berufen, die Welt im Fluge zu erobern.

Wie überall, so hat man auch bei der Auerbeleuchtung nach Vorgängern gesucht und glaubt auch, solche gefunden zu haben, mit welchem Recht, das bleibe dahingestellt. Sicher ist und das ist das unsterbliche Verdienst Auers, welches ihm niemand absprechen kann, daß er diese Art der Beleuchtung lebensfähig gemacht hat.

Die erste Frage, die man sich vorzulegen und zu beantworten hätte, wäre natürlich die: worin besteht der Unterschied der Beleuchtung durch einen Argandbrenner und durch einen Auerbrenner? Worin die so ganz bedeutend verschiedene Leuchtkraft?

Man zünde einen Argandbrenner und gleichzeitig einen Glühlichtbrenner, von dem der Glühkörper entfernt ist, an. Man erhält beim Argandbrenner die bekannte leuchtende, beim Glühlichtbrenner aber nur eine schwach bläuliche Flamme. Woher der Unterschied? Man benutzt dasselbe Gas, warum leuchtet die eine Flamme und die andre nicht? Zunächst muß man sich fragen, was denn überhaupt eine Flamme ist. Eine Flamme ist ein glühendes Gas. Dieses beginnt erst zu leuchten, wenn in ihm feste Körper so stark erhitzt werden, daß sie anfangen, Lichtstrahlen auszusenden. Beim Argandbrenner, bei der Petroleumlampe, dem Kerzen- und dem elektrischen Licht ist dieser leuchtende Bestandteil die Kohle, der Kohlenstoff, der durch die Hitze der Flamme zum Glühen gebracht wird und in diesem Zustand zu leuchten beginnt. Bei dem Glühlichtbrenner tritt durch die Oeffnungen der Düse Luft hinzu, und zwar soviel, daß der in der Luft enthaltene Sauerstoff gerade genügt, um die Kohle, die sich im Argandbrenner in der Flamme ausscheidet, völlig zu verbrennen. Die Flamme dieses sogenannten Bunsenbrenners kann nicht mehr leuchten, da in ihr kein fester Körper vorhanden ist, der zum Glühen erhitzt werden kann; verhindert man den Luftzutritt zu dem Brenner durch Zuhalten der Luftzuführungsöffnungen, so erhält man natürlich, wie beim Argandbrenner, eine leuchtende Flamme.

Was erreicht man nun durch einen solchen Bunsenbrenner?

Unzweifelhaft eine höhere Temperatur, da der Flamme noch die Wärme der verbrannten Kohle zugute kommt.

Nun ist es klar, daß in einem glühenden Gase ein fester Körper umsomehr Licht ausstrahlt, je höher er erhitzt wird. Wenn man daher einen Körper, der ganz fein und locker ist, in eine solche Flamme einführt, so würde derselbe anfangen so stark zu glühen, daß er leuchtet. Und hierin liegt der wesentliche Unterschied zwischen einem Argand- und einem Gasglühlichtbrenner. Beim Argandbrenner leuchtet das Leuchtgas direkt, während es im Glühlichtbrenner nur zum Heizen dient, nur dazu verwendet wird, den Glühkörper oder den Strumpf so stark zu erhitzen, daß er zur Weißglut kommt und Licht ausstrahlt.

Ueber die Herstellung der Glühkörper sei nun noch nachstehendes ausgeführt:

Ein engmaschiges schlauchartiges Gewebe wird von Längen geschnitten, an einer Seite, dem sogenannten Kopf, eingefaßt, um diese

354350

Stelle haltbarer zu machen. Es erfolgt alsdann das Tränken mit der Leuchtflüssigkeit, die im wesentlichen salpetersaures Thorium enthält. Man gewinnt diesen Körper, in welchem der chemische Grundstoff Thorium enthalten ist, aus dem Monazitsand, der hauptsächlich in Amerika und Norwegen vorkommt. Nachdem das Gewebe getränkt ist, wird es getrocknet, und um ihm eine zylindrische Form zu geben, auf einen Holzdorn gezogen. Alsdann wird der Körper angezündet und unter Anwendung eines Leuchtgasgebläses abgebrannt. Hierbei verbrennt man das organische Gewebe, die Baumwollfäden; die Asche des Fadens in der Struktur des ursprünglichen Gewebes, durchsetzt mit dem bei dem Anbrennen aus dem Thorium-Nitrat entstandenen Thoroxyd bleibt zurück. Die leichte Zerbrechlichkeit des Glühkörpers wird hierdurch vollkommen klar. Es ist ja weiter nichts als die lockere, mit Thoriumoxyd durchsetzte Asche der Baumwolle. Aber gerade einen so lockern Körper von so feiner Beschaffenheit gebraucht man, denn je dünner, je feiner der Körper ist, um so leichter und um so höher wird er auch von der Flamme erhitzt werden. Je höher der Grad der Erhitzung geht, desto intensiver wird auch das Licht sein, welches der Körper ausstrahlt. Der nunmehr fertige Körper wird auf den Brenner montiert und ist dann gebrauchsfertig.

Um beim Transport das Zerbrechen der Glühkörper möglichst zu verhüten, werden dieselben schellackiert, d. h. in eine Auflösung getaucht, die im wesentlichen Schellack enthält. Dieser Lack stellt gewissermaßen einen Schutzmantel für den Strumpf dar, so daß man denselben unbeschadet anfassen, ja selbst auf die Erde fallen lassen kann. Man setzt denselben auf den Glühkörperträger und zündet ihn mit einem Streichholz an. Nachdem der Schellack verbrannt ist, befindet sich der Körper in gebrauchsfähigem Zustande. Man braucht nun nur noch den Gashahn zu öffnen und den Brenner anzuzünden, um Licht zu erhalten.

Ueber das Wesen der Erfindung Auers sei nachstehendes bemerkt:

Eine große Reihe seltener Erden, die unter dem Namen „Cerite" zusammengefaßt werden, hat der Erfinder genau untersucht und ihre bis dahin unbekannten Eigenschaften festgestellt.

Ihre Bestandteile sind folgende:

1. Das Neodymzirkon gibt, erhitzt, ein höchst intensives, prachtvoll orangefarbenes Licht. Eine kleine Beimischung davon zu einem Gemenge Magnesia, Lanthanoxyd und Yttriumoxyd läßt das Licht in allen Farben von weiß zu gelb abtönen.

2. Das Erbinzirkon gibt intensives grünes Licht. Es genügt ein sehr kleiner Zusatz von Erbin zu dem vorgenannten Gemenge, um das weiße Licht desselben in grünliches zu verwandeln.

3 Lanthanoxyd, für sich erhitzt, gibt gelbes Licht. Das Zirkonoxyd gibt unter gleichen Umständen mattweißes Licht. Aus der Vereinigung dieser beiden Körper in etwa gleichen Gewichtsteilen resultiert eine Substanz, die erhitzt in taghell weißem Lichte strahlt, dessen Intensität so groß ist, daß das Emissionsvermögen der einzelnen Bestandteile ungefähr um das Fünffache übertroffen wird.

4. Der durch Vereinigung von Lanthanoxyd und Magnesia entstehende Körper zeigt ein ähnliches Verhalten; es resultiert ein tiefbrauner, nach tagelangem Erhitzen etwas heller werdender Körper, der in allen Teilen der Flamme mit intensiv weißem Lichte leuchtet.

Es folgt hieraus: Lanthanoxyd, Yttriumoxyd und andere seltene Erden vereinigen sich in den verschiedensten Verhältnissen mit Magnesia oder Zirkonoxyd, sobald sie im Zustande molekularer Mischung heftig geglüht werden, zu eigenartigen Körpern, deren Eigenschaften sich aus jenen der einzelnen Bestandteile nicht mehr ableiten lassen. Diesen chemischen Verbindungen eigentümlich ist ein hohes, dasjenige der einzelnen Bestandteile weitaus übertreffendes, Lichtemissionsvermögen und eine hohe Widerstandsfähigkeit beim Glühen in einer sehr heißen Flamme. Diese Eigenschaften besitzen zwar die Zirkonverbindungen der seltenen Erden in noch höherm Grade, als die ähnlichen Magnesiaverbindungen, aber beide Gruppen eignen sich in gleichem Maße als Glühkörper für Leuchtzwecke.

Da nun die erwähnten Verbindungen in der Flamme sich nur nach vorangegangener molekularer Mischung bilden können, anderseits der enthaltende Körper nur in sehr fein verteilter Form von dem gewöhnlichen Gasbrenner in den Zustand der höchsten Weißglut versetzt werden kann, so lag es nahe, die zur Anwendung kommenden Substanzen im richtigen Mengenverhältnisse als Salze, die beim Glühen unter Zurücklassung der Erde zerstörbar sind, gemeinsam in Lösung zu bringen, mit dieser Lösung Gewebe zu imprägnieren und diese direkt mit der Flamme zu veraschen.

Ich komme jetzt zur praktischen Verwendung des Gasglühlichtes. Dasselbe leidet vornehmlich an zwei Uebelständen:

1. An der relativen Zerbrechlichkeit des Glühkörpers,
2. an der großen Veränderlichkeit seines Lichtemissionsvermögens.

Zu Punkt 1 erwähne ich, daß es wohl schwer sein wird, daß sich das Gasglühlicht eben wegen der großen Zerbrechlichkeit des Glühkörpers in der jetzigen Gestalt halten wird, zumal die Gasbeleuchtungsanlage nach ihrer Fertigstellung zumeist völlig ungeübten Händen überlassen werden muß, ja nicht selten den willkürlichsten Manipulationen des Laien ausgesetzt ist.

Ungleich schwerwiegender noch ist der zweite Uebelstand. In allen Anpreisungen schreibt man dem Glühkörper eine sehr große Brenndauer zu. Ich will keine der Zahlen widerlegen, es wäre ja auch zwecklos, dies zu tun, denn ein jeder, der solche Zahlen feststellt, macht seine Ermittelungen in Photometerkammern oder Laboratorien, wo keinerlei Störungen sind. Solchen Berechnungen kann man begreiflicherweise keine tatsächliche Bedeutung für die Praxis beimessen. Der Gasglühlichtbrenner ist nicht dazu bestimmt, eine große Anzahl von Stunden ohne Unterbrechung in Tätigkeit zu bleiben, sondern er soll in verhältnismäßig kürzeren Zeiträumen möglichst lange in Funktion treten. Hierbei tritt nun der mißliche Umstand zutage, daß der Glühkörper ein überaus ungünstiges Verhalten dem Staube, seinem größten Feinde, gegenüber aufweist. Derselbe hat nämlich die merkwürdige Eigenschaft, daß er eine

sehr rasche Luftzirkulation herbeiführt. Ist aber der durchziehende Luftstrom mit Staub erfüllt, so legt sich letzterer an den einzelnen Fäden des glühenden Gewebes fest an und inkrustiert dieselben zu einer allmählich dichter werdenden Schicht, welche den sonst leuchtenden Körper förmlich einhüllt, dadurch wird dessen Licht-Emissionsvermögen derart abgeschwächt, daß unter Umständen schon nach kurzem Verlauf der Glühkörper wenig Licht ausstrahlt und ausgewechselt werden muß.

Der Leuchtwert des Gasglühlichtes kann im allgemeinen ziffernmäßig nicht festgestellt werden; man hat es dabei vielmehr mit einer Lichtquelle zu tun, deren Intensität ganz und gar von der Dauer ihrer Benutzung und der Reinheit des Luftraumes abhängt, in welchem dieselbe jeweilig in Verwendung steht. — Doch noch andere Mängel hat das Gasglühlicht. Der Erfinder benutzt als Wärmequelle einen Bunsenbrenner, dessen Flamme an sich nicht leuchtend ist, dafür aber eine bedeutende Wärme entwickelt, die dadurch erzeugt wird, daß man das Leuchtgas vor seiner Verbrennung mit einer bestimmten Luftmenge mischt. Die Beständigkeit dieser Flamme hängt also von der absoluten Gleichmäßigkeit der beiden in Betracht kommenden Ströme ab — eine Hauptbedingung, die in der Praxis nur in den seltensten Fällen gesichert erscheint.

Es stört die Flamme schon das Zuschlagen einer Tür, geschweige denn ein plötzlicher Windstoß oder gar die Druckerhöhung in der Gasleitung.

Um diese Uebelstände zum teil zu vermeiden, wurde der Apparat mit einem Glaszylinder umgeben, welcher das Gewebe vor direkten Störungen zu schützen und die Wärme um die Bunsenflamme möglichst in engem Raum zu halten und dadurch die Wirkungsweise zu erhöhen hat.

Sobald nun der Glühstrumpf ein Loch erhält, dringt die Stichflamme an der betr. Stelle durch, trifft den Zylinder, derselbe springt, fällt in sich zusammen und zerstört unrettbar auch den Glühstrumpf.

Eine der wichtigsten Verrichtungen für die Gasglühlichtbeleuchtung ist das sach- und fachgemäße Abbrennen und Installieren der Glühkörper.

Die Werkzeuge zum Installieren für Glühlichtbrenner sind:

Ein hölzernes Modell zum Formen der Glühkörper.

Ein Bunsenbrenner zum Verascheu der Glühkörper.

Eine Lichtschutzvorrichtung, bestehend aus einem Rahmen, in welchen eine dunkelgraue Glasscheibe eingesetzt ist. Die Lichtschutzscheibe wird vor der Preßgasvorrichtung auf einem Stativ angeordnet, wodurch das Gesicht und das Auge des Arbeitenden gegen Licht und Hitze geschützt werden.

Ein Aufsatzbrett für Kronen und Glühkörper.

Ein Veraschungsapparat, bestehend aus

Doppelgebläse, Schlagfänger, hölzernen Untersatz mit Glühschirm, Abbrennhaltern, Drahtkonussen.

Der Glühkörperträger und Konus sind auf einer Gleitschiene angeordnet, welche auf einem hölzernen Untersatz befestigt ist. Letzterer wird auf einen Arbeitstisch geschraubt, durch Verschiebung der Schiene bringt man den zu veraschenden Körper unter den Ringbrenner. Mit der Hand erzeugt man mittels des Doppelgebläses Preßgas.

Das Gas tritt aus kleinen, nach unten gerichteten, dünnen Röhrchen und verbrennt hier mit entleuchtender Flamme als blaue Flamme, durch welche der Glühkörper rasch und geruchlos verascht wird. Ist der Glühkörper um ein Drittel heruntergebrannt, so schiebt man den nächsten Glühkörper unter den Ringbrenner. Der Konus verhindert das Zusammenziehen des Glühkörpers am untern Rande.

Die Glühkörper werden in dieser abgebrannten Weise in die sogenannte Transport- und Aufbewahrungsanstalt getan. Zum Härten der Glühkörper benutzt man außerdem noch eine sogenannte Handpreß-Gasvorrichtung.

Der Gasschlosser braucht ferner beim Installieren Probierkrone für verschiedene Brennergrößen, Düsenschlagapparat, Räumernadel, Brennerzange, Zylinderputzer, Kronenbohrer.

Brennerteile.

Der Gasglühlichtbrenner besteht aus Düse, Brennerrohr, Durchschlagsplatte, Brennerkrone, Stift, Glühkörper und Zylinder.

Fig. 105. Düse für Brenner ohne Zündflamme.
Fig. 106. „ „ „ mit „
Fig. 107. Regulierdüse für Brenner ohne Zündflamme mit Schraube.
Fig. 108. wie Fig. 107 aber mit Hebel für Intensivbrenner.
Fig. 109. Regulierdüse für Brenner ohne Zündflamme mit Schraube.
Fig. 110. wie Fig. 109 aber mit Hebel für Intensivbrenner.

Fig. 105.

Fig. 106.

Fig. 107.

Fig. 108.

Die abgebildeten Düsen Fig. 107—110 können bei brennendem Apparat eingestellt werden, ohne daß man genötigt ist, die Brennerkrone mit Glühkörper und Zylinder abzuheben und die Höhe des Flammenkegels an einer Probierkrone zu regeln. Man kann den Effekt der Düseneinstellung sofort am leuchtenden Glühkörper selbst beobachten. Die Regulierdüsen sparen somit Gas und Arbeit, sie sind namentlich für Straßenbeleuchtung unentbehrlich und können von jedem Laien sofort richtig gehandhabt werden.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.

Bei Anwendung der Regulierdüse ist zu beachten, daß die

Luftlöcher der Brennerrohre um 2 mm, also auf 7 mm, aufgerieben werden.

Die Dorndüse Fig. 111 ist am obern schwachen Teile mit einem Gewinde versehen, auf welches eine Kappe geschraubt wird. Die Kappe besitzt ein zentrisches Loch, durch das ein an der Düse befestigter Dorn geht. Durch Höher- oder Niederschrauben der mit Rippen versehenen Kappe wird der Gasdurchgang infolge der konischen Form des Dornes eingeschränkt oder vermehrt, die Düse also reguliert.

Fig. 112 zeigt die vollkommenste Regulierdüse, die bisher konstruiert ist.

Innerhalb des Düsenkörpers, dessen innere Bohrung sich am obern Ende in einem bestimmten Winkel verengt, ist ein kleiner Hohlzylinder lose eingesetzt, welcher mit einer Anzahl von Schlitzen versehen ist und dessen oberer Rand wiederum unter demselben Winkel konisch angedreht ist. In den Düsenkörper ist eine Schraube seitlich eingesetzt, deren konisch angedrehte Spitze unter den Rand des Hohlzylinders greift, und zwar in seiner tiefsten Stellung, welche durch einen eingesetzten Stift oder Schraube fixiert ist. Dieser Stift verhindert gleichzeitig ein Herausfallen des Zylinders.

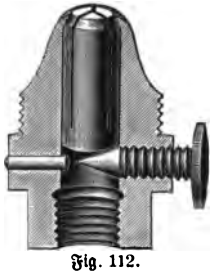


Fig. 112.

Montage der Regulierdüse Fig. 113 bei Kleinstellbrennern. Aus dem Kleinsteller-Unterteil wird zunächst das Zündröhrchen herausgeschraubt und ebenso die Zündlochdüse, dann wird die Regulierdüse aufgeschraubt, wobei darauf zu achten ist, daß die Dichtungsscheibe nicht fehlt. Es genügt die Regulierdüse mit der Hand festzuschrauben, das Zündröhrchen wird dann in die Oeffnung der Regulierdüse eingeschraubt und das Brennerrohr aufgeschraubt.

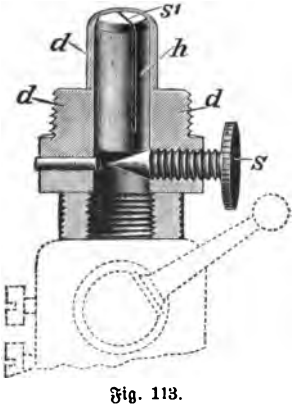


Fig. 113.

Die Regulierung des Gaskonsums geschieht in folgender Weise: Durch Rechtsdrehung der Schraube s wird der Zylinder h allmählich gehoben, der obere konische Rand legt sich an die ebenfalls konische innere Bohrung des Düsenkörpers d an und bewirkt dadurch ein allmähliches Zusammenpressen des Zylinders, wodurch wiederum die Schlitze S^1 verengt und damit der Gaskonsum geregelt wird. Bei Linksdrehung der Schraube bewirken dann die federnden Segmente des Zylinders h ein Abwärtsgleiten desselben und damit eine Erweiterung der Schlitze S^1.

Die Vorteile der Regulierschlitzdüse sind kurz folgende: Stets helles Licht. Absolut geräuschloses Brennen. Leichte Regulierung ohne Abnehmen der Brennerkrone und des Brennerrohres. Gegen vorhandene Düsen leicht auszuwechseln. Das Beste für Straßenbeleuchtung.

Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117.

Fig. 118.

Fig. 119.

Fig. 120.

Fig. 121.

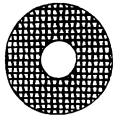


Fig. 122.

Fig. 123.

Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 128.

Fig. 130.

Fig. 127.

Fig. 131.

Fig. 129.

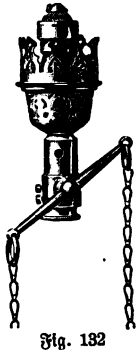


Fig. 132

Fig. 126.

Auf jeden Straßenbrenner passend. Enorme Ersparnis bei Bedienung der Straßenlaternen. Infolge der leichten Regulierbarkeit große Gasersparnis.

Fig. 114. Brennerrohr für Kohlengas mit 5 mm Luftlöchern, für Oelgas mit 7 mm Luftlöchern. (Burgmann-Brenner, weniger bekannt, ohne Luftlöcher.) Oelgasbrennerrohre kann man auch für Kohlengas, wenn Stelldüsen Anwendung finden, verwenden.

Fig. 115. Glockenbrennerrohr ohne Luftlöcher.

Fig. 116. Durchschlagsplatte für C Brenner. Für Brenner mit Zündrohr sind die Durchschlagsplatten mit Einschnitt an der Peripherie für das Zündröhrchen versehen.

Fig. 117. Düsenglocke für C Brenner als Ersatz für die Durchschlagsplatte; bei Brennern mit „Fiat Lux“ zu empfehlen.

Fig. 118. Windschützer für C Brenner, verhindert das Eindringen von Wind, Staub, Insekten usw. in das Brennerrohr und die Krone. Für Flur-, Veranden-, Garten-, Fabrik- und Straßenbeleuchtung geeignet.

Fig. 119. Unterteil für Kleinsteller C und N. Juwel mit einfachem Hebel, Kleinstelldüse und Zündröhrchen.

Fig. 120. Brennerkrone für C Brenner.

Fig. 121. Brennerkrone für Juwelbrenner.

Fig. 122. Drahtsieb für C Brenner.

Fig. 123. Speicksteinring mit Messingfassung für C Brenner.

Fig. 124. Brennerspitze für C Brenner mit zylindrischem Aufsatz, Brennerkreuz für Kleinsteller.

Fig. 125. Glühkörperträger, werden in Gußeisen aus Magnesia massiv und hohl, wie auch in präpariertem Schiefer in den Handel gebracht.

Glühlichtbrenner für Innenbeleuchtung.

Anfangs wurden die verschiedensten Brennergrößen hergestellt, die sich durch ihre Leuchtkraft unterschieden. Jetzt sind es im wesentlichen drei verschiedene Brennergrößen.

Zunächst für Innenbeleuchtung der sogenannte C Brenner Fig. 126 für Oelgas, Fig. 127 für Oelgas mit Glockenbrennerrohr, Fig. 128 Starklichtbrenner nur mit Lochzylinder für Starklicht verwendbar, Fig. 129 mit Doppelhebel und Ketten. Der Leuchteffekt ist bei ungefähr 110 Litern stündlichem Gaskonsum etwa 90 Normalkerzen. Der C Brenner findet fast überall Verwendung.

Der kleinere sogenannte Juwelbrenner Fig. 130 mit Stegen, Fig. 131 für Oelgas mit Glockenbrennerrohr, Fig. 132 mit Doppelhebel, eignet sich besonders für Nebenräume, Flurbeleuchtung und speziell für mehrflammige Kronen in Privaträumen. In letzteren braucht man in mittleren und größeren Zimmern fast niemals sämtliche Flammen, wenn man die Brenner gewöhnlicher Größe C hat, sondern begnügt sich bei beispielsweise fünf Flammen mit zwei oder drei Flammen, weil die Licht-

fülle der fünf Flammen eine zu große ist. Bei Anwendung der Juwelbrenner dagegen wird ein größerer Gaskonsum auch bei Benutzung aller Flammen vermieden. Das Aussehen nicht nur der Krone, sondern auch des gesamten Raumes ist ein vorteilhaftes und die Lichtverteilung eine bessere. Der Leuchteffekt beträgt bei einem stündlichen Gasverbrauch von 60—70 Litern etwa 40—50 Hefnerkerzen.

Die dritte Brennergröße ist der noch wenig bekannte Zwergbrenner Fig. 133. Er findet Verwendung für Korridore, Schlafstuben usw. Der Leuchteffekt beträgt bei einem stündlichen Gasverbrauch von 25—30 Litern etwa 18—22 Hafnerkerzen.

Fig. 133.

Fig. 134.

Fig. 136.

Fig. 135.

Glühlichtbrenner für Außenbeleuchtung oder Straßenbrenner.

Für alle Flammen, die im Freien brennen, wie bei der öffentlichen Beleuchtung, empfiehlt es sich, Brenner mit Kleinstellvorrichtung zu verwenden, da die stetig brennende Zündflamme den Glühkörper (Strumpf) trocken erhält und den Zylinder temperiert.

An Stellen, welche starken Frösten ausgesetzt sind, ist die Anordnung von Auftaustutzen, Fig. 134, sehr zu empfehlen.

Alle nachstehenden Brenner, Fig. 135—141, werden mit leuchtender und entleuchteter Zündflamme je nach Wunsch gefertigt. Fig. 142—144 dagegen sind Straßenbrenner mit entleuchteter Zündflamme.

Bei der Installation der Straßenbrenner ist bei Anbringung des entleuchteten Zündröhrchens zu beachten, daß:

1. keine Verengungen im obern Teile desselben vorhanden sind, damit das Gasluftgemisch freien Durchgang hat,

[illegible]

Fig. 136.

Fig. 138.

Fig. 137.

brenner der Berliner Straßenbeleuchtung, zweiflammig, davon eine Nachtlampe, Fig. 140 Zahnradbrenner mit Zündflamme, Fig. 141 Zahnradbrenner drei- und mehrflammig mit Zündflammen, davon eine Nachtflamme, Fig. 142 nur mit entleuchteter Zündflamme mit schwachem F-Hebel, Fig. 143 nur mit entleuchteter Zündflamme einflammig, Fig. 144 nur mit entleuchteter Zündflamme dreiflammig mit Nachtflamme.

Es gibt noch eine große Zahl anderer Zusammenstellungen, es würde aber zu weit führen, diese hier aufzuführen und kann ich mich auch nur auf die erprobtesten Konstruktionen beschränken.

Fig. 145, Löffelzündung, welche an jeder Laterne angebracht werden kann. Der Löffel ist aus Kupfer, Porzellan oder Gußeisen. Bei Verwendung der Löffelzündung wird der C Brenner benutzt.

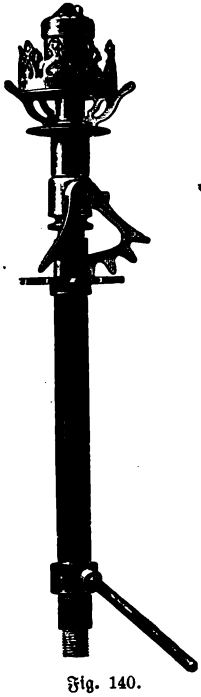


Fig. 140.

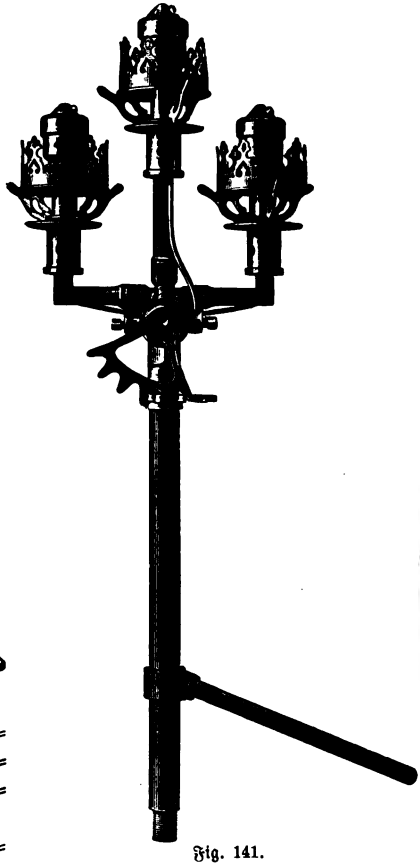


Fig. 141.

Fig. 142.

Fig. 143.

Fig. 146. Kletterflammenzündung für Lochzylinder.

H = Hahngarnitur mit Abschlußhahn und Auftauschraube,

Ga = die Form des Lochzylinders,

G = Düserglocke,

T = Trichter aus Kupfer, und Hebel,

R = Kletterflammenrohr,

S = Regulierschraube,

Z = Zündrohr (in die Brennerkrone geführtes Rohr).

Fig. 147. Berliner sechsteilige Straßenlaterne.

Fig. 148. Hamburger Straßenlaterne.

Hamburg hat, wie ersichtlich, die flache Form, Berlin die hohle Form gewählt. Es wird viel darüber gestritten, fest steht, daß die Hamburger Form des Reflektors das Licht besser verteilt, während die Berliner Form das Licht mehr auf die Straße wirft.

Die Reflektoren. Zweiteilige Reflektoren ermöglichen durch Einsetzen entsprechender Mittelteile die Lichtstrahlen nach jeder beliebigen Richtung zu werfen. Das Mittelstück ist auswechselbar, je nach der Anzahl der angeordneten Apparate. Der mehrteilige Reflektor ist dauerhafter als der aus einem Stück bestehende, da ein Zerspringen infolge

Fig. 147.

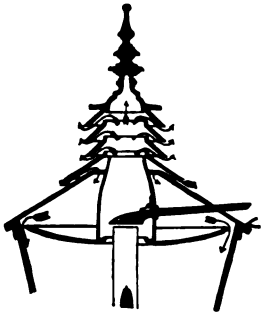


Fig. 145.

Fig. 144.

Fig. 148.

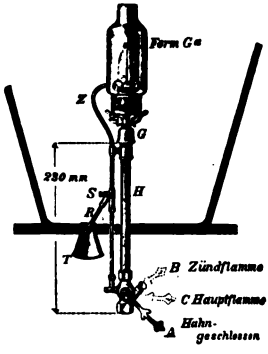


Fig. 146.

ungleichmäßiger Erhitzung seltener stattfindet. Die Lichtstrahlen werden nach Möglichkeit alle nutzbar gemacht; sie gehen nicht teilweise verloren, wie bei Reflektoren mit zu großem Mittelloch. Man kann Reflektoren für Laternen aus verschiedenem Material, z. B. Eisen emailliert, Porzellan kombinieren.

Stoßfänger-Vorrichtungen zum Auffangen der durch Erschütterung auf Gasglühlichtbrenner einwirkenden Stöße sind bereits vielfach konstruiert worden, ohne daß bisher ein allen Anforderungen entsprechender Apparat gefunden worden wäre. Am besten haben sich noch die Federrohre bewährt, die aber nicht in allen Fällen Anwendung finden

Ein andrer in letzter Zeit bekannt gewordener Stoßfänger, der sehr empfindlich gegen Erschütterungen ist, sei noch erwähnt. Horizontale

Stöße oder Erschütterungen werden infolge Lagerung einer Platte auf vier oder mehr Kugeln, welche Brennerrohr und Krone trägt, aufgefangen und ausgeglichen; während vertikale Stöße durch die Spiralfeder, die sich um das Brennerrohr legt, aufgehoben werden. Gegen Eindringen von Staub und Insekten in das Innere der die Kugellagerung umschließenden Kapsel ist ein Drahtsieb angeordnet. Dieser Stoßfänger, Fig. 149, läßt sich bequem unter jedem Apparat anbringen, wobei das Brennerrohr auf den Stutzen des Stoßfängers geschraubt wird.

Die Reihenfolge, welche bei der Montierung des Apparats zu beachten ist, ist aus nebenstehender Abbildung ersichtlich.

a bildet den eigentlichen Stoßfänger mit Kugellagerung, Platte und Aufschraubstutzen;
b ist ein Metallring, welcher als Lagerung für das Drahtsieb c dient;
e ist eine Spiralfeder, die sich unten auf Abschlußring d legt und oben ein Abschlußstück f aufnimmt, in welches wiederum die Durchschlagsplatte gelegt wird.

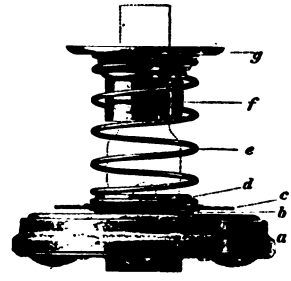


Fig. 149.

Die bis jetzt mit dem Stoßfänger Fig. 149 Patent Hudler gemachten Erfahrungen sind als günstige zu bezeichnen. Der Stoßfänger ermöglicht die Verwendung von Gasglühlicht in Räumen, die durch den Gang von Maschinen, durch Transmissionen usw. steter Erschütterung ausgesetzt sind, als: Webereien, Spinnereien, Werkstätten, Bahnhöfen, Laternen aller Art usw.

Der Stoßfänger kann mit Unterkapsel vom Brennerrohr c versehen werden und ist dann erst zur Verwendung von Regulierdüsen geeignet.

Die Intensiv- und Starklicht-Glühlichtbrenner.

sind Gasglühlichtbrenner größerer Konstruktion, mit größerem Konsum und größerer Leuchtkraft. Sie werden mit und ohne Zündflamme, glatten und Lochzylindern in den Handel gebracht. Der Leuchteffekt beträgt bei Fig. 150 Intensivbrenner bei einem stündlichen Gasverbrauch von 250 Litern etwa 210 Hefnerkerzen.

Der Leuchteffekt beträgt bei Fig. 151 Starklichtbrenner für glatte Zylinder bei einem stündlichen Gasverbrauch von 180 Litern etwa 160—170 Hefnerkerzen, für Lochzylinder bei einem stündlichen Gasverbrauch von 230 Litern etwa 200 Hefnerkerzen. Bei Verwendung von Lochzylindern müssen Luftabschlußbleche verwendet werden.

Das Prinzip der Regenerativbrenner hat man auch auf das Gasglühlicht und zwar in einfachster Weise in einem Brenner mit dem sogenannten Lochzylinder übertragen. Bei demselben ist die Brennerkrone durch einen Messingblech-Konus nach unten hin abgeschlossen, so daß die

zur Verbrennung nötige Luft nicht von unten her herantreten kann, sondern den heißen Zylinder passieren muß und dann, erhitzt, durch die seitlich befindlichen Oeffnungen des Zylinders zu dem Brenner tritt.

Glühlichtbrenner mit neuer Federung und Tagesflamme.

Auch dieser wird mit großem Vorteil an allen solchen Orten verwendet, an denen der Gasglühlichtbrenner Erschütterungen ausgesetzt ist. Die Federung des Brenners fängt nicht nur die vertikalen, sondern auch die seitlichen Bewegungen auf, und daher eignet sich der federnde Brenner vorzüglich für Fabriken, welche durch den Gang der Maschinen vibrieren, für Bahnhöfe usw., wie auch für Straßenbeleuchtung, denn die Praxis hat gelehrt, daß die Glühkörper in den Straßenlaternen sehr unter den Erschütterungen leiden, die durch das Befahren der Straßen durch Lastfahrzeuge hervorgerufen werden. Es ist ferner bekannt, daß beim Reinigen der Laternen viele Glühkörper abfallen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, besteht bereits eine Reihe von Konstruktionen, welche aber, mit Ausnahme der „Federrohre", weniger Wert besitzen, da sie nur für Brenner ohne Zündflamme zu verwenden sind. Für die Straßenbeleuchtung wird jedoch in den allermeisten Fällen die Anwendung von Zündflammenbrennern bevorzugt, und daher bildet der Auerbrenner mit neuer Federung und Tagesflamme für die öffentliche Beleuchtung eine wichtige Verbesserung. Die besonderen Vorteile des Auerbrenners mit neuer Federung und Tagesflamme sind:

1. Der Glühkörperbruch wird auf das geringste Maß reduziert. 2. Die Leuchtkraft des Glühkörpers wird bedeutend vermehrt, indem die Mischluft unterhalb der Düse eintritt. Hierdurch wird eine innige Vermischung des Gases mit der Luft erzielt. 3. Die Einrichtung kann auf alte vorhandene Zündflammenbrenner ohne weiteres aufgesetzt werden. 4. Der Brenner kann nach Belieben mit glattem oder mit Lochzylinder unter Benutzung eines Luftabschlußbleches Verwendung finden. 5. Die Wirkung der Tagesflamme wird dadurch gesichert, daß das Gas durch die Federung selbst geht.

Neuerdings hat man es unangenehm empfunden, daß man, wenn die Beleuchtung für einige Zeit nicht gebraucht wurde, den Gashahn ausdrehen mußte. Deshalb konstruierte man Brenner, die eine kleine Zündflamme besaßen. Durch Drehen eines Hebels oder durch Ziehen an einer Kette wird die Gaszufuhr geöffnet oder geschlossen, wobei sich das Gas entzündet oder zum Verlöschen gebracht wird.

Fig. 153. Anzünder für Gasglühlichtbrenner.

Fig. 154. Aluminium-Blakerzünder Joup-là.

Ich halte es für meine Pflicht, solche Spielereien dem Publikum nicht zu empfehlen, denn versagt die Zündpille bei dem einen, oder der Entzünder bei dem andern, so wird es auch gewöhnlich vergessen, den Gashahn der Flamme zu schließen, wodurch Unglück entstehen kann.

Als Zylinder finden alle möglichen Formen Verwendung, Fig. 155

Fig. 150.

Fig. 151.

Fig. 152.

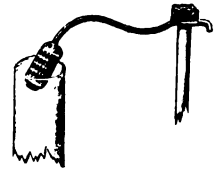


Fig. 153.

Fig. 154.

Fig. 155.

Fig. 156.

Fig. 157.

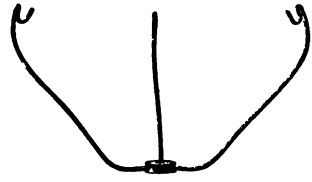


Fig. 158.

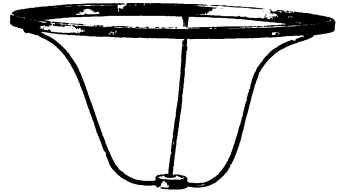


Fig. 159.

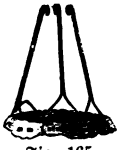


Fig. 165.

Fig. 162.

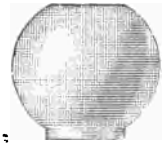


Fig. 163.

Fig. 164.

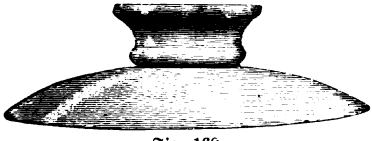


Fig. 160.

Fig. 161.

Glimmerzylinder, Fig. 156 Glaszylinder, einfach und doppelt gekühlte, der unzerbrechliche Jenaer Zylinder, Fig. 157 der Jenaer Lochzylinder usw.

Bei den Schirmbeleuchtungen ist es im wesentlichen bei nur

Fig. 166.

Fig. 167.

Fig. 168.

Fig. 169.

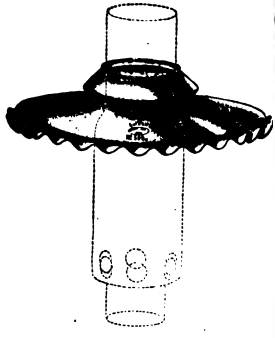


Fig. 169a.

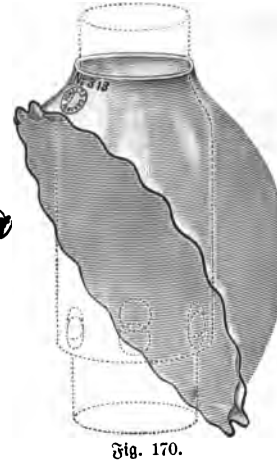


Fig. 170.

zwei Größen, 250 und 300 mm flach gewölbten Schirmen mit Gabel- und Ringträgern geblieben. Fig. 158 Gabelträger, Fig. 159 Ringträger, Fig. 160 Schirm. Fig. 161 ist ein Augenschützer, welcher ganz ähnlich auch nur in einer Größe geliefert wird und mattiert, Opal, Opalüberfang oder rosa.

Als Kugelbeleuchtung finden fast ausschließlich nur Opalhellglas, Ueberfangkugeln 18½ und 20 cm Durchmesser wie Fig. 162 für C und wie Fig. 163 für Juwelbrenner Verwendung.

Auch Tulpen wie Fig. 164 kamen für große und kleine Brenner in Aufnahme, früher kannte man die Tulpe bei der Gasbeleuchtung fast gar nicht.

Es hat sich von den alten Bedachungen eigentlich nichts weiter erhalten, als der alte bekannte grüne mit griechischer Kante versehene Kontorschirm mit Mirakrone, mit seiner alten Spinne, dem Träger zum Aufhängen an den Zylinder, wie ihn Fig. 165 zeigt.

Auch die Blaker haben sich wenig verändert. Fig. 166 zeigt einen Blaker für C aus Marienglas, Fig. 167 einen solchen aus Aluminium mit drei Weißblechfedern, Fig. 168 einen solchen aus Aluminium mit oberer Marienglasscheibe für C und Juwelbrenner.

Neue sehr zu empfehlende Beleuchtungen für Gasglühlicht sind Fig. 169, 169a und 170, Autositschirme (Fabrikant Schott und Genossen in Jena), welche direkt auf dem Zylinder ruhen.

Wind- und Staubschutzvorrichtungen.

Der Staubschutzkorb Fig. 171 und 172 soll das Eindringen von Staub in den Brenner verhindern. Er besteht aus einem aus Drahtgaze gebildeten konischen Körper, welcher sich an dem echten Auerbrenner-

Fig. 171.

Fig. 172.

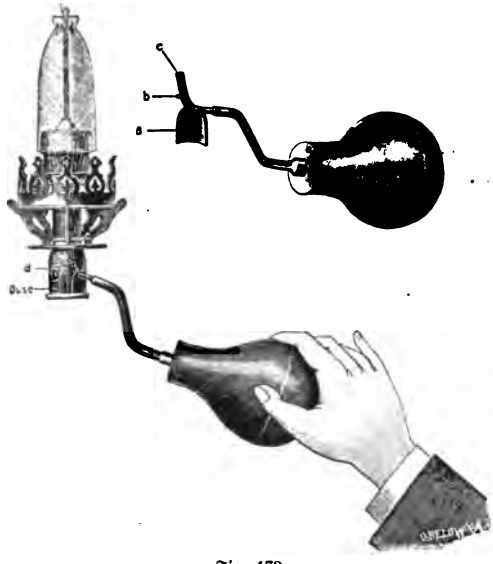


Fig. 173.

Fig. 174.

Fig. 175.

Fig. 176.

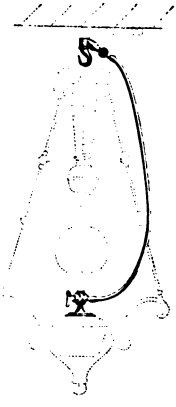


Fig. 177.

Modell C in allen Teilen anschließt. Der Staubschutzkorb wird über das Brennerrohr gesteckt und durch die Krone festgehalten. Die Durch-

schlagsplatte kann auch bei Anwendung des Staubschutzkorbes nicht entbehrt werden.

Der Staubbläser Fig. 173 beseitigt den Staub von Düsenplatte und Drahtsieb durch einfaches Drücken des Ballons, nachdem das Mundstück des Röhrchens in das Brennerrohr eingeführt ist. Nach Einführung der Röhre in eines der vier Luftlöcher des Brennerrohres bis an den Ansatz a, wobei die seitliche Oeffnung b direkt über den Düsenblättchen d (Gasausströmung) mündet, preßt man mit der Hand den Ballon etwa 6—8 Mal mäßig stark zusammen, wodurch die Luft aus den Oeffnungen b und c gedrängt wird.

Der Windschutzkorb Fig. 174 verhindert das Eindringen von Wind, Staub und Insekten, gemeinschaftlich mit diesem findet Verwendung d. h. in Verbindung mit dem Windschutzkorb der Kugelaufsatz, Fig. 175.

Der Zylinderaufsatz Fig. 176 eignet sich für Tulpenschirme usw., in Verbindung mit dem Windschutzkorb findet er Anwendung bei dem C Brenner wie auch bei dem Juwelbrenner.

Fig. 177 zeigt eine Petroleumkrone oder Hängelampe für Gas eingerichtet; es geschieht dies durch den Deckenhaken mit Schlauchhahn und die Bassinverschraubung mit Hahn und Schlauchtülle. Metallschlauch ist vorzuziehen.

Feststellvorrichtung für Gasarme.

Für Hinter- und Kugelbewegungen.

Bei horizontalen Gasarmen, den sogen. Wandarmen, die mittels Schraubengewinde in den an der Wand befindlichen Verbindungsstücken befestigt werden, hat sich oft der Uebelstand gezeigt, daß sie sich infolge zu geringer Reibung und Gegenbelastung lockern und nach unten neigen, wodurch nicht nur die Glasteile leicht zerbrechen, sondern auch Brandschäden entstehen können.

Fig. 178.

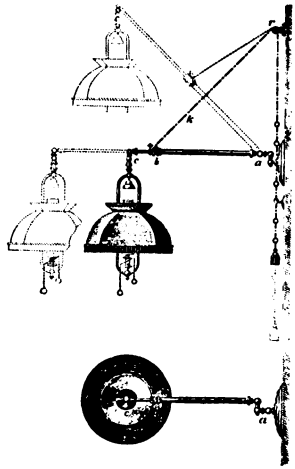


Fig. 179.

Bei Kronen und Hängearmen bestand die Gefahr, daß bei Linksherumdrehen des Beleuchtungskörpers das Gewinde sich löste und derselbe herabfiel. Diese Uebelstände zu beseitigen ist der Zweck einer unter Gebrauchsmusterschutz gestellten Feststellvorrichtung. Auf dem mit Schraubengewinde versehenen Einlaßstutzen befindet sich eine als Verzierung angebrachte Schraubenmutter, vermittelst welcher eine sichere Feststellung erfolgen kann. Dadurch, daß die Mutter an der hintern Fläche kantig gearbeitet ist, kann mit Schraubenschlüssel gearbeitet werden und findet eine Beschädigung durch Rohrzange nicht statt.

Die in Fig. 178—179 abgebildete Feststellvorrichtung besteht aus einer in Form

einer Abschlußverzierung der Hinterbewegung ausgebideten Gegenmutter, welche, mit Flächen versehen, durch Zange oder Schlüssel bewegt werden kann.

Wenn ohne Anwendung von Gewalt der Wandarm in seine richtige Lage gebracht ist, kann man — ohne auf die Festigkeit in der Gewindeverschraubung Rücksicht nehmen zu müssen — durch einfaches Anziehen der Gegenmutter a eine tadellose Dichtung herbeiführen und den Arm bezw. Leuchter absolut feststellen.

Die in Fig. 178 und 179 gegebenen **Wandarme mit Stopfbuchse** bestehen aus Vorderbewegung a, Stopfbuchse b, Bewegungsstück c, Zugschnur k und Rolle r. Der Wandarm ist horizontal und vertikal verstellbar, mit Stopfbuchse versehen und dadurch ausziehbar. Die Licht-

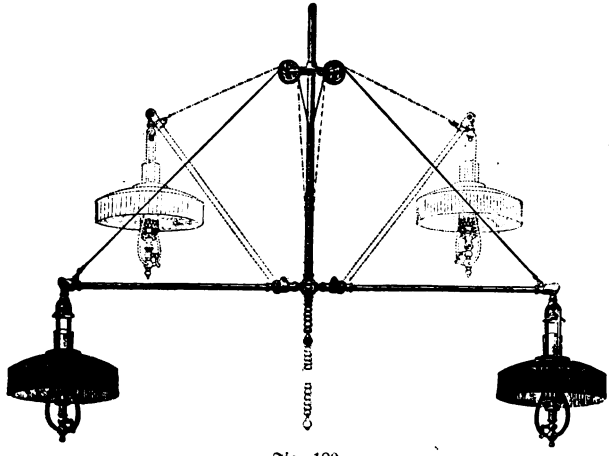


Fig. 180.

quelle kann infolge der Beweglichkeit des Wandarmes bis dicht über die Arbeitsstelle geführt werden, während das Auge durch den Schirm gegen die Lichtstrahlen stets geschützt bleibt. Wird die Wandlampe nicht benutzt, so zieht man dieselbe in die Höhe, wodurch der Glühkörper vor Erschütterungen bewahrt und außerdem Raum erspart wird.

Fig. 180 zeigt einen **beweglichen Doppelarm**, welcher zur Billardbeleuchtung ganz besonders zu empfehlen ist. Die Konstruktion ist ähnlich wie die beim Wandarm.

Die Beleuchtung von Schulzimmern, Zeichensälen, Turnhallen usw.

Die Gasglühlichtbeleuchtung hat auf ihren Siegeszuge durch die Welt vor den Schulräumen nicht Halt gemacht. Im Gegenteil erfreuen sich jetzt die Klassenzimmer fast aller Schul- und Lehranstalten der Gasglühlichtbeleuchtung.

In einer Beziehung wird jedoch auch bei Einführung des Gasglühlichtes gesündigt. Man vergißt, daß die Verteilung und Anbringung von Lichtquellen, die, wie die Auerschen, etwa je 100 Kerzen Lichtstärke besitzen, so angeordnet werden muß, daß gleichmäßige Beleuchtung erzielt und eine direkte Bestrahlung des Gesichtsfeldes vermieden werden muß, wenn man die Augen der Lehrer und Schüler schonen will. Wie dies zu erreichen ist, sollen nachstehende Ausführungen lehren.

Klassenbeleuchtung. In erster Linie möge nie außer acht gelassen werden, daß die Glühlichtbeleuchtung eine etwa fünfmal größere Helligkeit als die meisten anderen Lichtquellen ergibt. Fig. 181.

Um nun das Lichtbedürfnis nicht in außergewöhnlichem Maße zu steigern und sich der Vorteile, welche das Glühlicht durch Gasersparnis

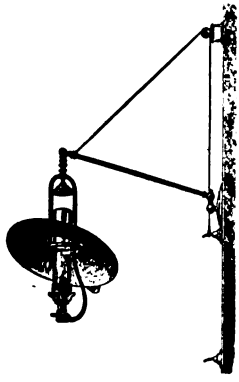


Fig. 181.

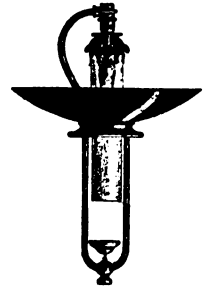


Fig. 182.

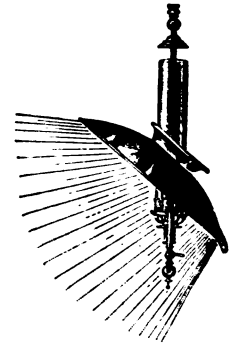


Fig. 183.

bietet, nicht wieder zu begeben, ist es nötig, die Anzahl der Lampen, welche zur guten Beleuchtung eines Klassenzimmers erforderlich sind, von sachverständiger Seite feststellen zu lassen. Man wird dabei stets zu dem Resultat gelangen, daß bei Benutzung von Glühlichtbrennern weniger Lampen als bisher erforderlich sind, also unter allen Umständen eine erhebliche Gasersparnis eintritt.

Als praktische Klassenlampe sei die Innen-Lyra mit unzerbrechlichem, innen weiß, außen grün emailliertem Schirm, Fig. 182 empfohlen. Durch passende Blaker werden Zylinder und Glühkörper von oben geschützt. Durch eine einfache Einrichtung können sämtliche Lampen einer Klasse, während der Zeit, zu welcher sie nicht benutzt werden, außer Bereich der Gefahr gebracht und somit vor mutwilligen oder fahrlässigen Beschädigungen bewahrt werden.

Schultafelbeleuchtung. Dieselben Beleuchtungskörper eignen sich auch zur Beleuchtung von Schultafeln, sobald man Lampen mit schrägstellbarem Schirm, Fig. 183, anwendet. Die Schrägstellung geschieht beinahe automatisch, da der Vortragende nur nötig hat, den einseitig belasteten Schirm mit einem Stock zu berühren, um ihm die gewünschte Stellung zu geben.

Beleuchtung für Turn- und Zeichensäle. Für größere Räume haben sich die sog. Gruppenbrenner, Fig. 184—186, mit Innen- und Außenreflektor am besten bewährt. Diese Lampen sind fast ohne jede Schattenwirkung, weshalb ihr Licht dem Tageslicht am nächsten kommt. Bei der Konstruktion derselben wurde auf Einfachheit und leichte Bedienung sowie auf Erzielung größter Haltbarkeit der Hauptwert gelegt. Fast sämtliche Turnhallen und viele Zeichensäle sind infolgedessen mit dieser neuen Beleuchtungsart ausgestattet. Für Räume, in denen nach Modell gezeichnet wird, geschieht die Beleuchtung zum Zweck einer ganz gleichmäßigen Schattenwirkung, dem Tageslicht angepaßt, von den Seitenwänden aus, damit den Modellen bei Be-

Fig. 184.

Fig. 185.

ginn der Arbeit bei künstlichem Licht und umgekehrt nicht ein andrer Standpunkt gegeben werden muß.

Gasersparnis für die Fabrikbeleuchtung.

Die Einführung der Gasglühlichtbeleuchtung in Fabrikbetrieben scheiterte anfänglich daran, daß die in den Werkstätten durch Maschinen und Transmissionen hervorgerufenen Erschütterungen ein schnelles Zerfallen der Glühkörper herbeiführten, oder, daß die durch Staub, Asche usw. verunreinigte Luft das empfindliche Glühkörpergewebe beschmutzte, und dadurch die Leuchtkraft der Glühkörper so weit herabsetzte, daß die an und für sich bestehenden Vorteile der Gasglühlichtbeleuchtung wieder aufgehoben wurden.

Es wurden aber auch, wo trotzdem Gasglühlicht in Fabrikbetrieben gebrannt wurde, bei Einrichtung dieser Beleuchtungsart meistens folgende schwere Fehler gemacht:

1. Mangelnde Oekonomie bei Verteilung einzelner Lampen. In den meisten Fällen wurden die bisher vorhandenen offenen

oder Argandbrenner einfach beseitigt und an deren Stelle dafür Glühlichtbrenner aufgesetzt.

Auf diese Weise kam an dieselbe Stelle, wo früher eine 17kerzige Helligkeit genügte, eine etwa fünfmal größere Lichtquelle, ohne daß die Höhe, in welcher sich die offenen Brenner früher befunden hatten, verändert wurde. Die Folge war ein zu grelles Licht, das die Augen blendete.

2. Lichtverschwendung. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hilft man sich mit Augenschonern, die natürlich das schöne, helle Licht dämpfen und geradezu eine Lichtverschwendung bedeuten.

3. Gesamt- oder Einzelbeleuchtung. Ob der Fabrikarbeitsbetrieb eine allgemeine, den ganzen Raum gleichmäßig erhellende Beleuchtung gebrauchte, oder ob, wie bei Präzisions- usw. Arbeiten, eine Einzelbeleuchtung für jede Arbeitsstelle richtiger sei, wurde nicht genügend oder gar nicht berücksichtigt.

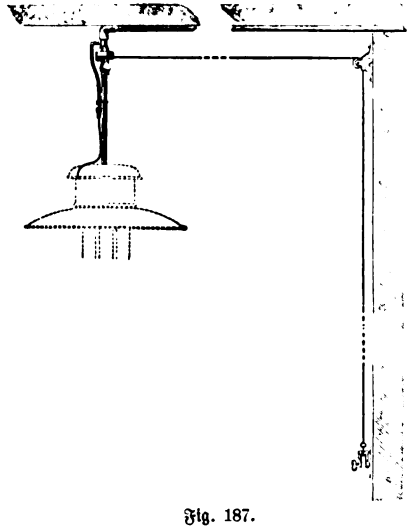


Fig. 187.

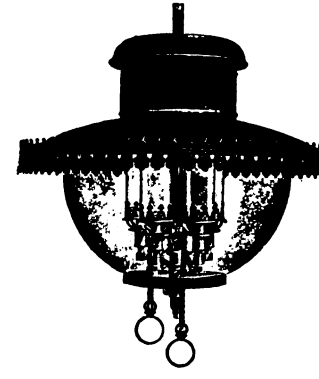


Fig. 186.

Alle diese Uebelstände können mit Leichtigkeit beseitigt und das Gasglühlicht mit großem Vorteil verwendet werden, wenn bei Anlage dieser Beleuchtungsart nach folgenden Gesichtspunkten verfahren wird:

Man beachte zunächst die Schattenwirkung der Beleuchtungsanlage. An Stanz-, Fraismaschinen, Hobel- und Drehbänken usw. muß der Schatten möglichst vermieden werden, weshalb es notwendig ist, eine dem Tageslicht ähnliche Beleuchtung einzurichten. Am vorteilhaftesten geschieht dies durch Gruppenbrenner-Lampen, Fig. 184—186.

Das Anbringen der Lampen hat möglichst hoch, an der Decke, stattzufinden. Fig. 187.

Transmissionen, welche Erschütterungen, oder Riemenscheiben, welche Luftzug verursachen, sind diesen Lampen nicht schädlich. Im erstern Falle wird eine federnde Aufhängung vorgenommen, welche jede Beschädigung

der Glühkörper durch Erschütterungen verhindert, im zweiten Falle werden die Lampen mit Glasmantel versehen und dadurch windsicher gemacht.

Bei der Konstruktion dieser Lampe ist darauf Rücksicht genommen, daß die Zahl der jeweilig benutzten Brenner verschieden sein kann. Auch ist inbetreff der Bedienung die größte Einfachheit erzielt, indem mit einem gewöhnlichen Streichholz alle Brenner einer Lampe zugleich entzündet werden können. Von oben sind Zylinder und Glühkörper durch die Konstruktion der Lampe selbst geschützt, so daß ein Verschmutzen nicht stattfinden kann. Jede der Lampen besitzt zwei Reflexflächen, von einem Innen- und Außenreflektor herrührend, wodurch nicht nur die gegenseitig sich zugekehrten Innenleuchtflächen der Glühkörper nutzbar gemacht werden, sondern auch, wenn die Lampen so planiert werden, daß sie sich gegenseitig in ihrer Leuchtwirkung unterstützen, eine nahezu taghelle Beleuchtung erreicht wird. Ja, für eine Maschine, welche nicht günstig für das Tageslicht gestellt werden kann, ist die Beleuchtung am Abend häufig sogar eine bessere wie am Tage.

Federzugvorrichtung für Hängelampen.

Dieselbe ist zur Außenbeleuchtung sowie für Kronen und Gruppenbrenner-Lampen besonders zu empfehlen, da bei mehrflammigen Lampen nur eine Zündflamme notwendig ist.

Bequeme Zündung wie bei elektrischem Licht.

Leichte Anordnung.

Die Federzugvorrichtung besteht aus einem Hahn mit Federgehäuse und dem eigentlichen Zug, welcher aus Kette, Draht oder Schnur gefertigt werden kann. Vermittelst der Zugrolle, welche oberhalb des Hahnes angeordnet ist, wird die Bewegung durch Zahnradsegmente auf den Hahn übertragen, der in seiner Ruhelage die Gaszuführung verschließt. Durch Zug öffnet sich der Hahn und die mit Zündflammen oder Selbstzünder versehenen Brenner entzünden sich. Als Auf- und Abstellvorrichtung kann eine Kurbel, oder jede beliebige andere Feststellung, auch ein an dem Zug angebrachter Ring, dienen, der an einem Haken befestigt wird.

Bei Benutzung von Brennern mit Zündflamme ist die Federzugvorrichtung auch für Theatersaalbeleuchtung anwendbar.

Es muß dann von der Zündleitung nach jedem Brenner ein Zündrohr mit Stellschraube und Konus, zum Brenner passend, abzweigen. Auf diesen Konus setzt sich die Muffe der Zündleitung, des Brenners mit Zündflamme auf.

Wenn es sich jedoch um Betriebe handelt, in denen Präzisionsarbeiten geliefert werden, so ist diese Beleuchtung nicht angebracht. Es empfiehlt sich dann vielmehr, für jeden Arbeitsplatz eine besondere Beleuchtung anzubringen.

Die beweglichen Wandarm-Hängelampen, Fig. 178 und 179,

welche sich, wie schon gesagt, für Schulzwecke besonders eignen, haben sich für diese Betriebe auch bewährt. Infolge ihrer leichten Beweglichkeit nach jeder Richtung kann die Lichtquelle nahe an das Arbeitsfeld herangeführt werden. Es genügt in den meisten Fällen ein kleiner Juwelbrenner, der nur die Hälfte des Gaskonsums beansprucht. Damit der Arbeiter durch das Leuchten des Glühkörpers nicht geblendet wird, kann die Lampe während der Arbeit so gestellt werden, daß sie mit dem grünen, emaillierten Schirm zwischen das Auge des Arbeiters und die Arbeitsstelle, den Schraubstock, das Zeichenbrett usw., plaziert wird. Der Arbeitende sieht also den leuchtenden Glühkörper überhaupt nicht, sondern er sieht von oben herab auf den grünen Schirm und, da kein Lichtstrahl in das Auge fällt, so erscheint die Beleuchtung um so intensiver. — Am Tage werden die Arme zur Seite geschoben oder an die Decke gezogen.

Dadurch wird gleichzeitig der Glühkörper geschützt, denn es ist bekannt, daß in Fabriken am Tage die meisten Beschädigungen derselben vorkommen. Bevor eine Fabrik mit Gasglühlicht eingerichtet wird, lohnt es sich in jedem Falle, einen Sachverständigen zu Rate zu ziehen, welcher alle diese Punkte in Erwägung zieht. Die Erfahrung hat gelehrt, daß bis jetzt alle Betriebe, welcher Art sie auch sein mögen, sehr wohl durch Gasglühlicht beleuchtet werden konnten.

Der Vorteil liegt nicht nur in der bessern Beleuchtung, sondern auch in der Erzielung einer Gaserspannis, die sich bis zu 100 Proz. steigern kann.

Schlechtes Brennen.

Häufig findet man, daß ein neuaufgesetzter Glühkörper nicht den erwünschten Lichteffekt gibt und leicht ist man geneigt, die Schuld dem Glühkörper zuzuschreiben. Unter 100 Fällen ist das sicher 99 mal falsch. Es ist eben absolut notwendig, sich beim Aufsetzen eines neuen Glühkörpers von der Brauchbarkeit des Brenners selbst zu überzeugen. In der Luft ist stets Staub vorhanden, der durch die Luftzuführungsöffnungen in den Brenner tritt, sich hier auf den Gasausströmungsöffnungen, der Düse, absetzt, und dadurch die Gaszufuhr hemmt. Ebenso werden Staubteilchen bis in die Brennerkrone mitgerissen und verbrennen hier, während ihre Asche das daselbst befindliche Sieb verstopft. Man reinige deshalb vor dem Aufsetzen eines neuen Glühkörpers Düse und Brenner gründlich, der Erfolg wird ein überraschender sein.

Bei minderwertigen Fabrikaten findet man auch, daß nach längerer oder kürzerer Brenndauer die Metallteile des Brennerkopfes verbrannt sind. Die Folge hiervon ist eine Flamme von ungleicher Heizkraft, durch die der Glühkörper ungleichmäßig erhitzt wird und seine zylindrische Form verliert, er wird deformiert, wie man sich ausdrückt. Daß dies auf Kosten der Leuchtkraft geschieht, ist ohne weiteres klar.

Nimmt man nur auf die Bequemlichkeit und nicht auf den Kostenpunkt Rücksicht, so hat die elektrische Beleuchtung vor der Gasbeleuchtung

den Vorzug, daß durch einfaches Drehen am Umschalter die Lampen zum Brennen kommen, leuchten bzw. verlöschen. Diese Annehmlichkeit suchte man auch auf die Gasbeleuchtung zu übertragen, indem man elektrisch betätigte Gaszünder für Schwach- und Starkstrom konstruierte, worüber bereits früher berichtet wurde.

Acetylen-, Spiritus- und Petroleumglühlicht.

In neuerer Zeit hat auch das Acetylen zur Beleuchtung Anwendung gefunden, ein Gas, welches von mancher Seite optimistisch als das Licht der Zukunft hingestellt worden ist. Soviel steht fest, daß das Acetylen seiner leichten Darstellbarkeit und seiner schönen Leuchtkraft wegen an Orten ohne Gasanstalt mit Vorteil angewandt werden kann. Zum Zweck der Darstellung des Acetylens hat man nur nötig, Calcium-Karbid, eine Substanz, welche durch Zusammenschmelzen von Kalk und Kohle im elektrischen Flammenbogen erhalten wird, ins Wasser zu werfen, und sofort tritt eine stürmische Gasentwickelung auf und das wenig angenehm riechende Gas, welches hierbei entweicht, ist eben das Acetylen. Zündet man es an, so erhält man eine stark rußende Flamme, die jedoch in eine blendend weiße übergeht, sobald geeignete Brenner hierfür verwendet werden.

So schön auch das Acetylenlicht ist, so ist doch in erster Linie der Preis desselben für seine Verwendung maßgebend. Daß das Acetylenlicht mit dem Gasglühlicht nicht ernstlich in Wettbewerb treten kann, geht schon hervor daraus, daß es ungefähr dreimal so teuer als Gasglühlicht ist.

Meines Erachtens ist dem Acetylen neuerdings in dem Luftgas ein ganz gefährlicher Konkurrent entstanden.

Für Orte, die keine Gasanstalt besitzen, hat man auch Spiritusglühlicht- und Petroleumglühlichtlampen konstruiert. Besitzt man auch für die ersteren gut funktionierende Apparate, wie es z. B. die der Auergesellschaft sind, so ist diese Art der Beleuchtung doch kostspieliger, als die durch die gewöhnliche Petroleumlampe. Wie schon bemerkt, sind auch Petroleumglühlichtlampen konstruiert worden, so z. B. diejenige der deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft in Berlin.

Zum Schluß noch einige Worte über das Gesamtgebiet der Beleuchtung. Jede Wärmebildung beim Brennen bedeutet einen Leuchtverlust. Eine Beleuchtung, bei der keine Wärme ausstrahlt, wäre somit das Ideal. Das Glühwürmchen ist uns hierfür ein „leuchtendes" Beispiel. Die Versuche, die angestellt worden sind, um ein nahezu kaltes Licht zu erhalten, sind aber bis heute noch nicht von dem gewünschten Erfolge gekrönt.

Die beiden Konkurrenten in der Beleuchtung der Gegenwart, die Elektrizität und das Gasglühlicht, zeigen bei ihrer sonstigen großen Verschiedenheit und bei ihren großen Gegensätzen eines, was ihnen gemeinsam ist, den langen Weg vom Ausgangsmaterial bis zum Licht.

Die brennende Kohle erzeugt durch ihre Wärme im Dampfkessel den

Dampf, der seine motorische Kraft durch die Maschine in Elektrizität umsetzt. Beim Leuchtgas der große Umweg von der Retorte, in welcher, wenn ich mich so ausdrücken darf, der Kohle durch Menschenwitz und Menschenkniff die Seele ausgepreßt wird, der weite Weg durch die verschiedenen Reinigungsapparate bis zum fertigen Leuchtgas!

Man sieht, daß bei dem Kampf um das Licht die beiden Gegner bei dem elektrischen Fernzünder innige Gemeinschaft schließen. Ein andres Beispiel: Das Leuchtgas wird heute vielfach zum Antrieb von Arbeitsmaschinen, welche man Gasmotoren nennt und die heute, z. B. von den bekannten Deutzer Gasmotorenwerken mit hohem Nutzeffekt gebaut werden, benutzt. Häufig wird dieser Gasmotor zur Betätigung der Dynamomaschine verwendet, das Leuchtgas also zur Erzeugung seines Konkurrenten benutzt. Wie weit ist hier der Weg von der Retorte bis zum elektrischen Licht! Und doch hat sich ergeben, daß, wenn es möglich sein sollte, den zehnten Teil des absoluten Wärmeeffekts des Leuchtgases mittels Gasmotor und Dynamomaschine in Glühlampenenergie zu verwandeln, diese indirekte Verwendung des Leuchtgases dann noch mehr Licht liefern würde als die direkte Verbrennung im Argandbrenner.

Aber welche Perspektive eröffnet sich da, welche Hoffnungen tauchen vor uns auf? Sollte es nicht auch einmal gelingen, aus Kohle ohne die großen Umwege direkt Licht zu gewinnen? Wahrlich, eine Aufgabe, deren Lösung wohl des Schweißes der Edlen wert ist!

In dem heute wogenden Kampfe um die Beleuchtung neigt sich unzweifelhaft da, wo Elektrizität und Gas in direkte Konkurrenz treten, augenblicklich der Sieg der Gasglühlichtbeleuchtung zu. Möge aus diesem edlen Wettstreit auch fernerhin nur Vorteilhaftes für die Menschheit, nur Segensreiches erblühen, sei es, daß Elektrizität oder Gastechnik Schulter an Schulter stehen, oder in ehrlichem Streit die Waffen kreuzen.

Ich gebe der festen Hoffnung Raum, daß wir noch recht viel Erfolge werden mitbegrüßen und mitgenießen können, Erfolge und Früchte, welche zeitigen muß und auch zeitigen wird der fernere „Kampf um das Licht!“

Elftes Kapitel.

Die Gasheizung.

Eine gute Gasheizanlage ist eine der schwierigsten technischen Aufgaben; trotzdem verspricht die Zimmerheizung mit Leuchtgas, unter Benutzung der durch Regeneration erzeugten strahlenden Wärme, das allgemeinste und allerrationellste Heizverfahren zu werden. Tatsächlich finden auch die nach dem genannten Prinzip angelegten Gasheizöfen und Kamine neuerdings rasche Verbreitung und haben sich inbezug auf Komfort und Hygiene, sowie auch auf Oekonomie bereits überall dort gut

bewährt, wo man derartige Vorteile zu schätzen weiß, und auch richtig zu rechnen versteht. Natürlich darf man unter Oekonomie nicht nur die Kosten des in der Zeiteinheit verbrannten Gases in Vergleich mit anderm Brennmaterial in Betracht ziehen, sondern alle Kosten müssen zusammengerechnet werden; auch nicht nur solche, welche durch das Anheizen und die Hantierung mit Kohle, Ruß, Asche und Staub entstehen, sondern auch die empfindlichen Nachteile müssen berücksichtigt werden, welche durch Sachbeschädigung an Teppichen, Gardinen, Tapeten, Kleidern usw. eintreten, von den hygienischen Unzuträglichkeiten, die sich in Geld nicht ausdrücken lassen, gar nicht zu reden. Wenn man auch alle indirekten Vorteile ganz außer acht lassen will, so ergibt sich schon aus der Möglichkeit, dem jeweiligen Bedürfnisse nach Wärme sofort entsprechen zu können, also durch Anheizen und Abstellen keine Zeit und kein Brennmaterial vergeuden zu müssen und durch die viel exaktere Verteilung der Wärme, eine so große Brennmaterialersparnis, daß die nach Zeiteinheit bemessenen geringeren Kalorien des Leuchtgases im Vergleich zu Kohlen oder anderen festen Brennstoffen reichlich aufgewogen werden. Allerdings sind die Heizbedürfnisse verschieden und wechseln beständig; deshalb läßt sich auch ein allgemein giltiges Sparverhältnis nicht aufstellen. Man kann nur sagen, daß unter gewissen Umständen Ersparnis an Kosten für Brennmaterial eintritt, während dies unter anderen Umständen wieder weniger der Fall ist und je nach den Verhältnissen, die obwalten, auch in das Gegenteil umschlagen kann. Immerhin bleiben aber die erwähnten indirekten Ersparnisse und die unberechenbaren Vorteile des Komforts und der Hygiene bei entsprechender Einrichtung unbedingt bestehen.

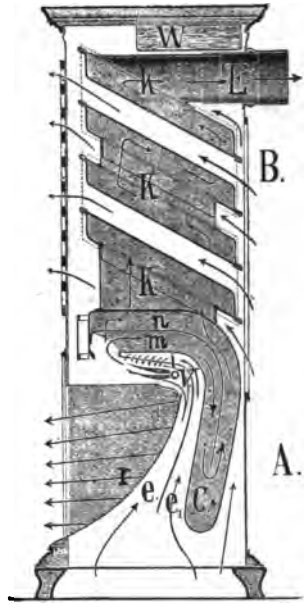


Fig. 188.

Fig. 188 stellt einen Regenerativ-Gaskaminofen mit Wärmereflektor, Sicherheitszündhahn und automatischer Wärmeregelung von Friedrich Siemens dar.

Der eigentliche Heizapparat besteht aus zwei Hauptteilen: der ausschließlich wärmestrahlenden Kamineinrichtung A und dem zur vollständigen Ausnutzung der noch verfügbaren Wärme darüber aufgebauten Ofen B. Die Gasheizflamme wird gebildet durch Zuführung von Leuchtgas in das horizontal über den Reflektor r gestellte Rohr v, an welches nach vorne zwei oder mehr Reihen feiner Löcher angebracht sind, durch die das Gas entweicht, horizontale Einlochflammen bildend. Die nötige Brennluft strömt zu Anfang, wenn der Apparat noch kalt ist, aus dem offenen Raume vor dem Reflektor dem ausströmenden Brenngase ungehindert zu. Die Flammen nehmen einen horizontal nach vorn gerichteten Weg, strahlen

einen Teil ihrer Wärme auf den Reflektor r aus, um durch den niederführenden Schacht m des Regenerators C zunächst nach abwärts und dann durch den Schacht n wieder nach aufwärts in den obern Teil, den Ofen B, geführt zu werden, um zuletzt aus der Esse E zu entweichen. Durch diese Niederführung der heißen Verbrennungsprodukte wird der Regenerativapparat in vorschriftsmäßiger Weise erwärmt. Es tritt nun die kalte Brennluft durch den vertikalen Regeneratorschacht e_1 von unten ein, fließt den abwärts geführten heißen Verbrennungsprodukten in Schacht m entgegen und nimmt so den größten Teil der Wärme der letzteren auf, um nun, vorgewärmt, in die über den Flammen gelegene Kammer i, dem sogen. Brennlufterhitzer, zu gelangen. Hier erreicht die Brennluft den höchsten Grad der Erwärmung und tritt nunmehr durch die Löcher des über die ganze Breite der Ofenöffnung gehenden Flammendeckbleches zu den aus Rohr v entweichenden horizontalen Gasströmen. Die durch Schacht e zwischen Reflektor und Zwischenblech aufsteigende Luft wird ebenfalls stark vorgewärmt und tritt den Flammen von unten zu. Der Luftschacht e_1 bildet infolge seiner Erhitzung durch die Verbrennungsprodukte und durch seine fast vertikale Lage eine kleine Esse für sich und führt dadurch die heiße Brennluft der Gasflamme automatisch zu, also unabhängig von der Hauptesse E. Diese automatische Heißluftzuführung ist ein höchst wichtiges Erfordernis, weil dadurch der ganze Heizapparat unabhängig von dem wechselnden Essenzuge ist und sich daher überall anbringen läßt, auch da, wo keine Esse vorhanden ist. Allerdings würden in letzterm Falle die Verbrennungsprodukte der Gasflamme ins Zimmer entweichen müssen, ein Umstand, der aus hygienischen Rücksichten vermieden werden muß.

Die im Regenerator C beträchtlich abgekühlten Verbrennungsprodukte heizen in mäßiger Weise noch den obern Teil des Apparates, den eigentlichen Ofen B, welcher aus verschiedenen gruppierten Kästen K, K, K besteht, so daß eine ausgedehnte Oberfläche gebildet wird, um die noch vorhandene Wärme nach Möglichkeit auszunutzen. Es ist auch dafür gesorgt, daß oben im Ofen noch Wasser W verdunsten kann, um die durch den Ofen B erzeugte trockene Luft mit Wasserdampf zu sättigen.

Ein wesentlicher Teil des Heizapparates ist der Reflektor r, der so gestellt ist, daß die von oben auf ihn fallenden Licht- und Wärmestrahlen horizontal nach vorn und seitlich zerstreut werden, während man die grelle Flamme selbst vom Zimmer aus nicht sieht.

Mit Hilfe des Reflektors, dessen Material, Farbe und Oberflächenbeschaffenheit besonders gewählt sind, um die, die Lichtstrahlen begleitenden Wärmestrahlen vollständig in das Zimmer zu werfen, ohne das Auge durch das Flammenbild zu belästigen, wird das Zimmer vorzugsweise im untern Teile erwärmt, so daß in Kopfeshöhe schon geringere Temperatur vorhanden ist als am Fußboden. Hierdurch wird viel unnützer Wärmeverbrauch erspart, der notwendig eintritt, wenn umgekehrt, wie bei den meisten anderen Heizungsarten, die Decke des Zimmers zuerst erhitzt wird und der Fußboden kalt bleibt.

Ich habe den obern Teil des Heizapparates, den Ofen B, nur ober-

flächlich beschrieben, weil dieser Teil eigentlich keine Neuheit aufweist und selbst ganz wegfallen kann. Wo die Rücksichten allerhöchster Sparsamkeit weniger in Betracht kommen, tut man gut, nur den untern Teil, den eigentlichen Kamin A, zur Anwendung zu bringen. Wenn auch die Flächen des Oberofens B nur klein sind und nur mäßig erwärmt werden, so tritt doch in geringerm Grade dieselbe nachteilige Wirkung ein, wie bei Benutzung der Kachelöfen, es wird Luftheizung erzeugt, die nach Möglichkeit vermieden werden muß. Da mit Hilfe des Regenerativsystems der größte Teil der erzeugten Wärme in strahlende Wärme umgesetzt und dem Zimmer in der günstigsten Weise, d. h. durch Strahlung, zugeführt wird, so kann man den Oberofen ganz entbehren. In neuester Zeit findet die völlige Abtrennung desselben tatsächlich immer mehr Beifall, namentlich für die eleganteren Wohnräume.

Ein andrer Vorteil, welcher nur durch Heizung mit Leuchtgas erzielt wird, besteht darin, daß man einen Wärmeregler anwenden kann. Dieser kann durch automatisches Schließen und Oeffnen des Gaszuflusses auf jede verlangte Zimmertemperatur eingestellt werden, wodurch jede Gasverschwendung durch Ueberheizung fortfällt.

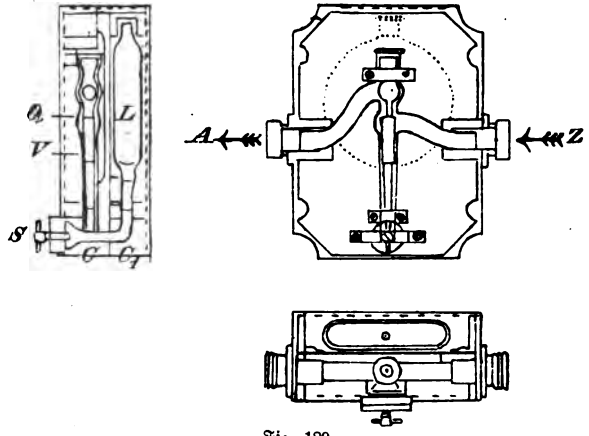


Fig. 189.

Ein Siemens patentierter Wärmeregler ist in Fig. 189 dargestellt. Derselbe besteht aus einem großen mit Luft gefüllten, sehr dünnen, flachgedrückten Glasbehälter L. Mit diesem in Verbindung steht das Uförmig gebogene, in seinem untern Teile angefüllte Rohr C, C_1, an dessen oberm Ende sich zwei kugelförmige Erweiterungen befinden. In diese Erweiterungen münden zwei gebogene Glasröhrchen, von welchen das untere Z dazu dient, das Gas zuzuführen, das obere A dagegen das Gas nach dem Ofen weiterzuleiten. Auf dem größern Querschnitt der Quecksilbersäule C ruht ein Glasschwimmer V. Bei eintretender Temperaturerhöhung dehnt sich die Luft im Glasbehälter L aus, drückt die Quecksilbersäule im Rohre C hoch, der Schwimmer V verengt mit seinem Oberteil den kugelförmigen Querschnitt Q und läßt nur soviel Gas durchströmen, als zur Erhaltung der gewünschten Temperatur nötig ist. Bei Temperaturerniedrigung kühlt sich die Luft im Behälter L ab, das Quecksilber und mit diesem der Schwimmer V im Rohre C fallen und durch den nun wieder vergrößerten Querschnitt Q strömt wieder eine größere Menge Gas dem Ofen zu.

Die Einstellung des Apparates erfolgt nach Erreichung der gewünschten Temperatur im Zimmer, indem man die Stellschraube S so lange vorwärts dreht, bis die Flammen (durch Verengen des Querschnitts Q) auf eine Länge von etwa 8 mm zurückgegangen sind. In dieser Länge bleiben die Flammen, bis durch eine Temperaturerniedrigung der Querschnitt sich wieder vergrößert.

Der Apparat wird neben dem Ofen in die Gaszuleitung eingeschaltet. Die Glasteile sind durch Gitterblech geschützt.

Eine andere wichtige Einrichtung ist der Sicherheitshahn mit Selbstzünder Fig. 190. Dieser Hahn ist so beschaffen, daß man ihn immer nur nach einer Richtung drehen kann und zwar nur stationsweise. Wird die Station 1 an den Zeiger gedreht, so ist der Hahn zu. Dreht man Station 2 an den Zeiger, so ist nur die Zündflamme mit der Gaszuleitung in Verbindung und die Zündflamme wird angesteckt. Dreht man nun weiter, so verbindet man die Gasleitung auch mit der Hauptflamme. Dieselbe steckt sich an der Zündflamme an, worauf sich die letztere sofort wieder abstellt, so daß, wenn die Station 3 an den Zeiger gelangt, nur die Hauptflamme brennt, die Zündflamme aber wieder geschlossen ist. Zwischen Station 3 und 4 kann der Hahn hin und her bewegt werden, um Groß- und Kleinstellung, wie die Skala andeutet, zu erzielen.

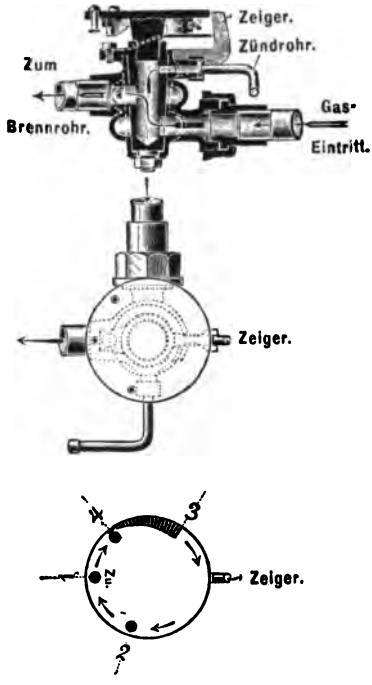


Fig. 190.

Will man den Ofen auslöschen, so dreht man die Ausgangsstation 1 vor den Zeiger, wodurch die Abschlußstellung wieder erreicht ist.

Eine solche Sicherheitshahnvorrichtung ist sehr wichtig, weil sonst doch leicht durch Nachlässigkeit oder Unkenntnis Unzuträglichkeiten entstehen, die auf die beschriebene Weise fast ganz ausgeschlossen sind. Sogar böser Wille könnte nur, wenn durch besondere Sachverständnis unterstützt, eine Unregelmäßigkeit hervorrufen.

Selbsttätiger Temperaturregulator für Gasheizöfen.

Der selbsttätige Temperaturregulator hat den Zweck die Temperatur desjenigen Raumes, welcher durch einen Gasofen geheizt wird, selbsttätig und konstant auf einer beliebigen Temperatur zu erhalten. Seine Konstruktion ermöglicht eine leichte Einstellung auf jeden gewünschten Tem-

peraturgrad. Der Apparat wird vor dem Heizofen, etwa 30—40 cm über dem Boden, so in die Gasleitung eingeschaltet, daß er von der Wärme des Ofens nicht getroffen wird. Die Kapsel des Apparates muß genau senkrecht so hängen, daß der Gaszufluß in der Richtung des auf der Kapsel des Regulators eingegossenen Pfeiles erfolgt.

Die Einrichtung desselben ist aus den Fig. 191 und 192 zu ersehen.

Auf der in einer Stopfbüchse geführten Achse A, ist der Zeiger Z befestigt, welcher an seinem Ende durch eine Mikrometerschraube M festgehalten wird. In der Kapsel ist auf der Achse die temperaturempfindliche Feder F befestigt, welche mit ihrem freien Ende auf das Gasdurchlaßventil V derart einwirkt, daß bei Temperaturabnahme das Ventil geöffnet, bei Temperaturzunahme geschlossen wird. Ein Erlöschen des Ofens wird durch die Umgangsschraube U verhindert. Bei ein und derselben Temperatur ist die Feder und das Ventil immer in gleicher Stellung und reguliert den Gaszufluß in gleicher Weise.

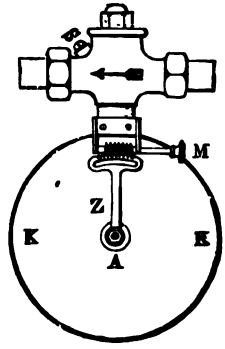


Fig. 191.

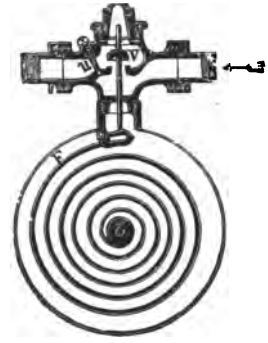


Fig. 192.

Nach dem Einsetzen des Regulators wird der Brenner des Ofens entzündet. Sollte dem Brenner wegen zu hoher Zimmertemperatur kein Gas entströmen, so drehe man den Zeiger Z auf die Mikrometerschraube M soweit nach rechts, bis das Gas austritt und dasselbe entzündet werden kann. Es ist zweckmäßig, beim Einsetzen des Regulators ein brennendes Lämpchen (Probierlampe) an den Brenner des Ofens so zu stellen, daß sich dasselbe bei Ausströmen des Gases entzündet. Hierdurch wird der Zeiger Z durch die Mikrometerschraube M so lange nach links gedreht, bis der Brenner ganz oder nahezu erlischt. Alsdann nehme man die Schraube S ab und drehe die sich unter derselben befindliche Umgangsschraube U soweit auf oder zu, bis die Flammen in kleinen blauen Perlen brennen, ohne zu erlöschen, worauf die äußere Schraube S wieder aufgesetzt wird.

Bei Einstellung des Zeigers Z durch die Mikrometerschraube M auf die Mitte wird im allgemeinen der Regulator auf + 15° R. eingestellt sein. Wird eine andere Temperatur gewünscht, so hat man, um höhere Temperatur zu erzielen, den Zeiger Z mittels der Mikrometerschraube M nach rechts, andernfalls nach links zu drehen, bis der gewünschte Wärmegrad erreicht wird.

Ist der Regulator richtig eingestellt, so wird er, sobald der gewünschte Wärmegrad erreicht ist, nur so viel Gas durchlassen, als zur Aufrechterhaltung der Temperatur notwendig ist. Tritt eine Abkühlung der Temperatur ein, so wird sich die am Regulator angebrachte Metall-

feder zusammenziehen, dadurch das Ventil V weiter öffnen und mehr Gas ausströmen lassen, bis die gewünschte Temperatur wieder erreicht ist. Tritt dagegen eine höhere Temperatur ein, so wird sich die Feder ausdehnen, das Ventil schließt sich und es tritt nur das von der Umgangsschraube durchgelassene Gas aus, welches das Fortbrennen unterhält, ohne daß erhebliche Wärme erzeugt wird.

Soll nicht Tag und Nacht geheizt werden, so schließt man abends den Abschlußhahn des Brenners und öffnet ihn morgens beim Anzünden ganz ebenso, wie ohne Regulator. Regulierhähne in der Leitung und Umgangsstellschraube am Regulator bleiben ein für allemal eingestellt.

Außer der Annehmlichkeit, ohne jede Bedienung immer dieselbe Zimmertemperatur zu haben, bietet der Temperaturregulator für Gasfeuerungen noch den Vorteil der Gasersparnis, da jeder unnötige Gasverbrauch ausgeschlossen ist.

Der Regulator eignet sich besonders für Krankenhäuser, Gewächshäuser, Schulen, Konzertsäle usw.

Allgemeine Vorschriften bei Benutzung von Gasheizöfen.

Die durch Gasrohr fest mit der Hauptleitung verbundenen Gasheizöfen sind zur Abführung der Verbrennungsgase mit Abzug=(Dunst=)Rohren zu versehen. Es empfiehlt sich diese Abzugrohre aus verbleitem Eisenblech zu verwenden.

In besonders hohen und luftigen Räumen kann unter Umständen von einer besondern Abführung der Verbrennungsgase abgesehen werden.

Von Zeit zu Zeit sind die Brenner nachzusehen und von Staub zu befreien, durch Schmutz verstopfte Brennlöcher mit einer Nadel zu reinigen.

Das Einstellen und Regeln der Flammenstärke am Brennrohre geschieht durch mehr oder wenig Schließen des an jedem Ofen angebrachten Gashahnes ganz dem Bedürfnis entsprechend, da die Nutzwirkung des verbrannten Gases selbst bis zum halben Schluß des Hahnes eine gleich günstige bleibt; doch vermeide man, den Ofen mit ganz schwach eingestellten Flammen brennen zu lassen. Es empfiehlt sich dann eher, den Gasofen zeitweise ganz abzustellen und ihn bei erneutem Wärmebedürfnis wieder anzuzünden und mit stärkeren Flammen brennen zu lassen.

Wenn in Einzelfällen der Gasdruck sehr hoch ist und infolgedessen der Gasofen mit zu starken und breiten Flammen brennt, so kann sich mitunter etwas Blak= oder Gasgeruch bemerkbar machen; man schließe dann den Brennerhahn etwas, wodurch der Uebelstand sofort beseitigt wird.

Bei der Wahl der Gasmesser ist folgendes zu beachten:

Flammenzahl		3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150
Durchlaß per Stunde cbm		0,40	0,75	1,5	2,2	3	4,5	6	7,5	9	12	15	22,5
Lichte Weite der Ein= und Ausgangsrohre	mm	13	16	23	23	33	33	40	40	42	50	50	65
	engl. Zoll	1/2	5/8	7/8	7/8	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2	2	2 1/2

Der Gasheizreflektorofen.

(Regenerativofen System Schäffer & Walcker in Berlin.)

Fig. 193 zeigt den Gasheizreflektorofen sowie den für die Ausnutzung der strahlenden Wärme am besten bewährten, blank polierten, gewellten Kupferstrahlschirm, den Brenner g und die darüberliegenden, aufwärts gerichteten Heizkästen h. Letztere haben den Zweck, den abziehenden Verbrennungsgasen die noch enthaltene Wärme zu entziehen und sie dem Raume nutzbar mitzuteilen.

Charakteristisch für das System Schäffer & Walcker ist die hochgradige Vorwärmung der zu dem Brenner g geleiteten kalten Zimmerluft. Das Brennerrohr erzeugt horizontale Einlochflammen und liegt in einem vorn für den Austritt der Flammen offenen Kasten b. Die Flammen strahlen ihre Hitze auf den Reflektor aus, während gleichzeitig die abgehenden Verbrennungsgase die Luftvorwärmkammer o o o erhitzen. Die kalte Zimmerluft tritt unten im Sockel z ein, erwärmt sich an der Strahlschirmrückwand m und gelangt, so bereits vorgewärmt, in die hochgradig erhitzte Luftvorwärmkammer o o o, streicht über die in der Mitte derselben befindliche Scheidewand und kommt nun in den Raum b zur Flamme, diese speisend. Hierdurch wird eine Vorwärmung und folglich auch eine hervorragende Heizwirkung erzielt.

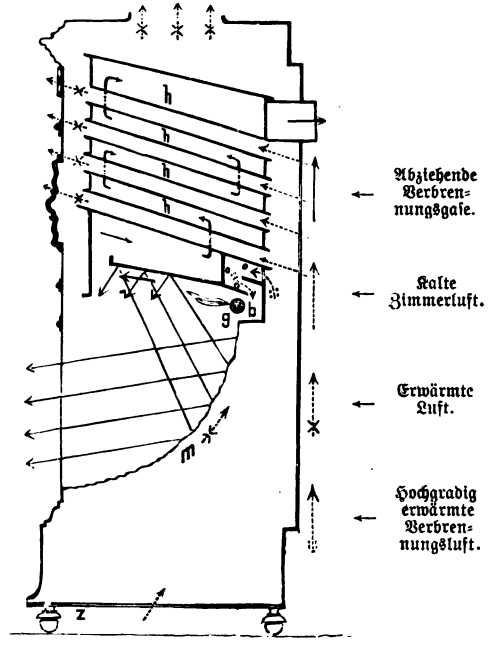


Fig. 193.

Es werden auch Gasöfen mit einer Zirkulationseinrichtung gefertigt, um nach Belieben oder Bedürfnis dem Ofen frische Außenluft oder Zimmerluft zuzuführen, wie solches für Schulen, Versammlungssäle usw. dienlich ist.

Bevor der zu beheizende Raum gefüllt und die nötige Temperatur erreicht ist, läßt man die Zimmerluft, alsdann frische Außenluft zirkulieren. Für gewöhnlich wird diese Zirkulationseinrichtung nicht in Anwendung gebracht, da der durch Türen, Fenster und Wände entstehende Luftwechsel vollkommen ausreicht.

Gasheizeinsätze zur Herstellung von kombinierten Heizungen für Kachelöfen, Ziermäntel von Zentralheizungen usw.

D. R. G. M. Nr. 109021, 141404, 167510.

Durch die Gasheiz-Einsätze in die Ziermäntel der Zentralheizungen

Fig. 194.

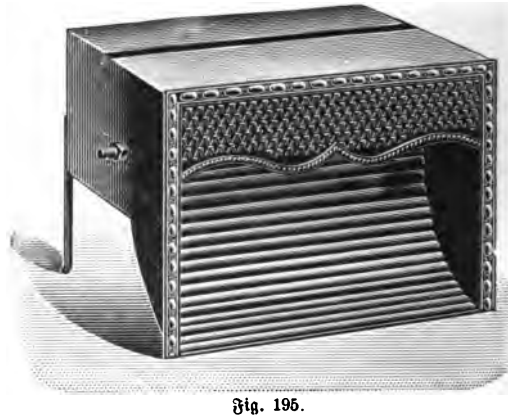


Fig. 195.

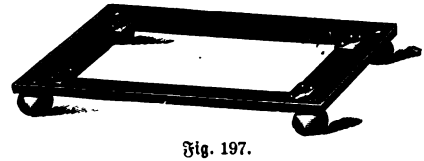


Fig. 197.

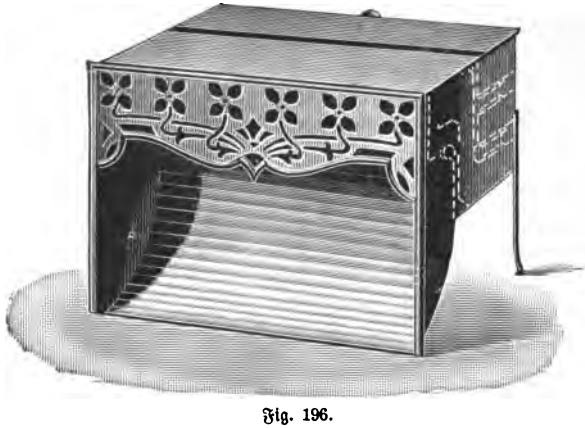


Fig. 196.

Fig. 198.

und die Kachelöfen wird eine sofortige Heizung durch angenehme, strahlende Fußbodenwärme erzielt; sie können jederzeit leicht in und außer Betrieb gesetzt, sowie entsprechend der Temperatur reguliert werden. (Fig. 194.) Haupterfordernis hierbei ist eine gute Luftzuführung von unten, wozu ein stark durchbrochener Sockel oder ein Rahmen aus Flacheisen (Fig. 197) notwendig ist.

Montage: Der Gasheizeinsatz muß so eingebaut werden, daß man ihn behufs Reinigung nach dem Abschrauben des Gasanschlusses herausziehen und wieder hineinschieben kann. Um dieses zu erreichen, ist der Rumpf der Ofenkacheln mit zwei Eisenschienen und einer entsprechend starken Guß- oder Blechplatte abzudecken. Die Rückwand der unteren zweiten Schicht muß offen bleiben und sind bei den Seitenwänden des Ofens zur zweiten Schicht stark durchbrochene Gitter zu nehmen, damit die sich in dem Gasofen entwickelnde heiße Luft unter der Abdeckplatte durch die Gitter und die Rückwand ausströmen kann. Ueber der Abdeckplatte wird nun der Ofen wie gewöhnlich aufgebaut. — Fig. 195 und 196 sind Gasheizeinsätze in gewöhnlicher und besserer moderner Ausführung, Fig. 197 zeigt einen eisernen Ofensockel auf runden Füßen, zu den Einsätzen passend, Fig. 198 stellt einen kleinen Heizofen mit Blaubrenner für Aborte dar.

Gasheizschulofen. D. R. G. M.

System Schäffer & Walcker in Berlin.

Derselbe besteht aus einem Doppelzylinder aus verbleitem Eisenblech als Heizkörper, dessen innerer Mantel unten geschlossen und dessen äußerer Mantel nach unten zu verlängert ist, wodurch ein Raum für den Brenner gebildet wird.

Der Brenner, bei den kleineren Oefen aus einer kreisrunden, bei den größeren aus zwei konzentrischen Röhren bestehend, ist um ein Gelenk drehbar, so daß er aus dem Ofen herausgedreht und jederzeit nachgesehen werden kann. Diese Gasheizöfen werden entweder für Umluft oder für Frischluft und Umluft ausgeführt. Bei der ersteren Ausführung erfolgt der Eintritt der Umluft durch eine am Sockel des Ofens angebrachte Oeffnung, welche mit einem perforierten Blech versehen ist. Diese entspricht hinsichtlich der Größe den inneren Luftwegen des Ofens, welche ihrerseits wiederum in einem bestimmten Verhältnis zur Heizfläche stehen.

Soll der Ofen mit Frischluftzuführung eingerichtet sein, so wird an Stelle des durchlochten Bleches ein Stutzen angebracht, in welchem sich eine Wechselklappe befindet, die in ihrer Horizontalstellung von außen eingeführte frische Luft, in ihrer Vertikalstellung aber von unten Zimmerluft eintreten läßt.

Die Luft steigt in die Höhe und ein Teil bestreicht den äußersten Mantel; der Heizzylinder ist mit zwei Ummantelungen versehen. Zwischen dem Heizzylinder und der inneren Ummantelung bewegt sich die zu erwärmende Luft. Der äußere Mantel dient zum Schutz gegen Strahlung; derselbe wird nur mäßig warm, so daß man sich an dem Ofen niemals verbrennen kann.

Der Raum zwischen der inneren Ummantelung ist durch Schlitze, welche unten und oben in der äußeren Ummantelung angebracht sind, mit der Zimmerluft verbunden, wodurch eine weitere Luftzirkulation bewirkt wird.

Unter der durchbrochenen Haube des Ofens befindet sich über dem

Heizzylinder eine Wasserschale, welche den ganzen Ofen abdeckt, so daß die erhitzte Luft seitlich aus den oberen Schlitzen austreten muß und ihre Wärme in den zu beheizenden Raum abgibt. Gleichzeitig wird durch das verdunstende Wasser eine Luftbefeuchtung bewirkt. Ein seitlich angebrachtes Wasserstandsglas läßt erkennen, wie weit das Gefäß mit Wasser gefüllt ist.

Am unteren Ende des Sockels ist ein kombinierter Sicherheitsgaszünd- und Absperrhahn angebracht, der durch einen geschlossenen Hahnkasten geschützt ist. Ein Schild auf diesem Kasten schreibt die Stellung des Zünd- bzw. Absperrhahnes vor.

Der Hahn ist so konstruiert, daß bei der Inbetriebsetzung des Ofens der Absperrhahn erst dann geöffnet werden darf, nachdem der Zündhahn geöffnet ist, ebenso muß außerdem bei der Außerbetriebsetzung erst der Absperrhahn, dann der Zündhahn geschlossen werden.

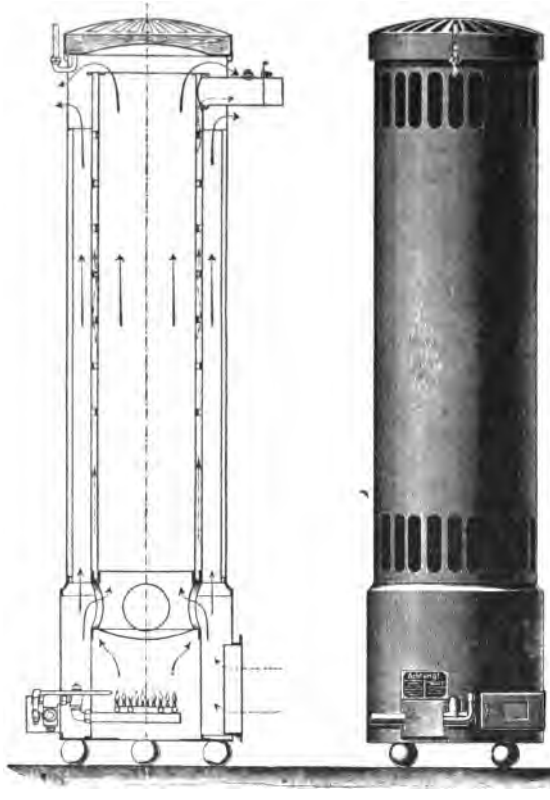


Fig. 199.

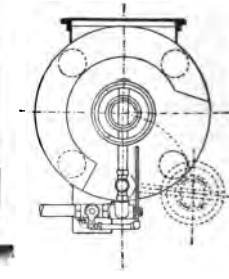


Fig. 199a.

Die äußere Form der Gasschulöfen Fig. 199 ist durch das Bauamt der Stadt Berlin vorgeschrieben; dieselben sind zur Vermeidung von Staubablagerung absichtlich ganz glatt gehalten; es können jedoch die Oefen auch in jeder gewünschten anderen Ausführung mit äußeren Verzierungen geliefert werden.

Regulator Fig. 200 hat den Zweck, die beliebig festzustellende Temperatur eines Raumes selbsttätig zu regulieren und dauernd in ihrer Höhe zu halten.

Der Regulator, welcher zwischen die Gasleitung eingeschaltet wird,

besteht aus einem gußeisernen Gehäuse mit daran angeschraubtem starken Glasrohr. In dieser Glasröhre, die durch ein perforiertes Blech geschützt ist, befindet sich Luft l, welche durch Quecksilber q vollständig abgeschlossen ist. In dem Gehäuse, in einer abschraubbaren Kapsel eingeschlossen, ist ein verstellbares Rohr r angebracht, das unten verzahnt in das Quecksilber eintaucht. Erhöht sich die Temperatur, so wird sich die Luft ausdehnen und das Quecksilber nach oben treiben, das Rohr wird mehr oder weniger abgeschlossen und läßt nur soviel Gas durch, als zur Erreichung und Erhaltung der gewünschten Temperatur erforderlich ist.

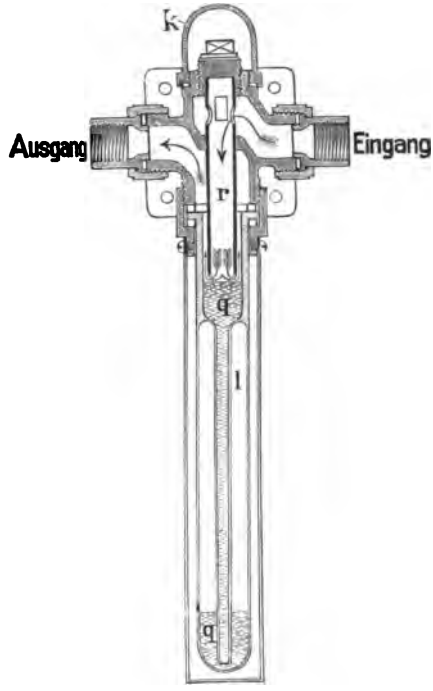


Fig. 200.

Montage: Der Temperaturregulator kann in jeder beliebigen Entfernung bis zu einem Meter vom Ofen in die Gasleitung eingeschaltet werden, er darf jedoch keiner strahlenden Wärme ausgesetzt werden. Es ist genau darauf zu achten, daß der Regulator in der Richtung des aufgegossenen Pfeiles eingebaut wird. Vor der Inbetriebsetzung schraubt man die Glasröhre mit der Schutzhülse ab und gießt in dieselbe das Quecksilber so ein, daß möglichst viel Luft in der Glasröhre eingeschlossen wird, dann schraubt man das Glasrohr wieder vorsichtig mit der Hand an, achte aber darauf, daß auf dem Glasrand ein Gummiring liegt.

Nachdem der Ofen angezündet ist, bringt man das Rohr in eine solche Stellung zum Quecksilber, daß die Heizflammen minimal brennen.

Um in dem zu beheizenden Raum eine bestimmte Temperatur zu erzielen, hat man nur nötig, die Kapsel K zu entfernen und das Rohr etwas nach unten oder nach oben zu stellen. Schraubt man das Rohr nach unten, so wird die Temperatur im Raume niedriger, schraubt man das Rohr nach oben, so wird die Temperatur im Raume höher.

Es ist darauf zu achten, daß die Kapsel sofort wieder fest auf das Gehäuse geschraubt wird, um jeden unnötigen Gasverlust zu vermeiden.

Gasheizung für Kirchen.

Zur Beheizung von Kirchen, Kapellen, größeren Betsälen u. dergl. finden am zweckmäßigsten die Regenerativ-Gasheizöfen von Siemens,

Modell 12—15, Fig. 201, insofern Verwendung, als durch dieselben in erster Linie eine Erwärmung der unteren Luftschichten resp. des Fußbodens herbeigeführt wird, wodurch sich die Kirchenbesucher bei verhältnismäßig kühler Lufttemperatur sehr behaglich fühlen. Die jederzeit sofortige Bereitschaft der Wärmequelle, sowie die Möglichkeit, solche zu jeder Zeit wieder abstellen zu können, als auch der Umstand, daß bei einzelnen kirchlichen Anlässen, wie beispielsweise Taufen, Hochzeiten usw. eine partielle Beheizung des Kirchenraumes, wie etwa nur des Altarraumes, durchgeführt werden kann, sind Momente, welche die Gasheizung für Kirchen sehr geeignet erscheinen lassen. Die Erwärmung von Kirchen geschieht gewöhnlich in der Weise, daß die Öfen entsprechende Zeit vor Beginn des Gottesdienstes, je nach der Außentemperatur ein bis drei Stunden, in Betrieb gesetzt werden, so daß während desselben die gewünschte Temperatur erreicht ist und die Heizapparate entweder kleingestellt oder auch vollständig ausgelöscht werden können.

Fig. 201.

Zwölftes Kapitel.

Die Gasbadeöfen.

Zur guten Funktion der Gasbadeöfen gehört eine der Größe des Apparates und dem vorhandenen Gasdruck entsprechend weite Gasleitung;

je länger die Leitung vom Gasmesser bis zum Apparate ist, um so weiter muß dieselbe sein; horizontal liegende Leitungen müssen weiter sein als aufsteigende, abwärts führende Gasleitungen hemmen den Druck und sind deshalb zu vermeiden.

Allgemein gültige Angaben über die Weite der Gasrohre können bei der Verschiedenheit des Gasdruckes in den einzelnen verschieden hoch gelegenen Stadtteilen nicht gemacht werden. Besser ist es jedenfalls, die Gasleitung eher zu weit, als zu eng anzulegen und streckenweise, z. B. im Keller, die Rohrweiten besonders stark zu nehmen, da man den Gasdruck, von welchem die Leitung des Badeofens wesentlich abhängt, nachher leicht vermindern, nicht aber erhöhen kann. An zu enge Gasleitung angeschlossen, leistet ein großer Apparat weniger als ein kleinerer.

Ist der Gasmesser zu klein, so kommt es vor, daß die Flammen plötzlich verlöschen und alsdann unverbranntes Gas ausströmt. Selbstverständlich ist auch die Leistung des Badeofens bei zu kleinem Gasmesser eine zu geringe.

Die Fabriken fügen übrigens jedem Apparate genaue Anleitungen für das Aufstellen der Badeöfen bei, in denen die Weite der Gas- und Wasserrohre, die Hinweise für den Dunstabzug usw. ausführlich erörtert sind.

Das bekannte eingriffige Gas- und Wasserventil vereinfacht die Handhabung so, daß falsche Handhabung und dadurch veranlaßte Gasexplosionen und Unfälle, sowie das Offenstehenlassen des Gashahnes nach fertig gestelltem Bade zur Unmöglichkeit werden. Eine an dieser Einrichtung befindliche Skala mit den Bezeichnungen Zu — Kalt — Zünden — Warm — Heiß macht jede weitere Erläuterung überflüssig; außerdem verhindert eine Sicherheitsvorrichtung so lange das Ausströmen von Gas, bis der Brenner herausgedreht, angezündet und wieder hineingeschoben bzw. bei feststehenden Brennern die Zündflamme angezündet ist.

Der Aachener Badeofen, offenes System, Fig. 202, zeichnet sich durch sehr schnellen Heizeffekt bei geringem Gasverbrauch aus. Sofort beim Anzünden entströmt ihm kontinuierlich warmes Wasser in Mengen von 12 bis 160 Liter pro Minute, je nach der Größe des Ofens. Die Ausnutzung der Heizgase beträgt bei diesem Apparate annähernd 100 Proz; inbezug auf Gasersparnis ist also bei diesem Apparat die Grenze des Möglichen erreicht. Für kalkhaltiges Wasser ist das offene System dem geschlossenen vorzuziehen, da Kesselsteinansatz weder den Heizeffekt beeinträchtigt, noch zu Durchbrennen, Reparaturen usw. Anlaß gibt; die Haltbarkeit der offenen Oefen ist sehr bedeutend; hoher Wasserdruck und Frost können denselben nichts anhaben. Diese Apparate erwärmen das Wasser nur auf höchstens 60° C; ferner bedingen dieselben, wenn mit warmer Brause versehen, einen Mindestwasserdruck von zwei Atmosphären; ohne warme Brause genügt ein Wasserdruck von drei Meter. Sie erfordern einen gut ziehenden Kamin.

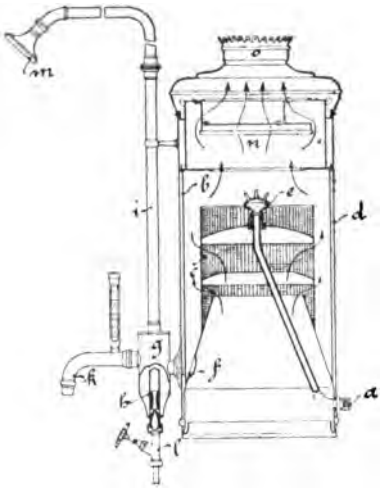


Fig. 202.

Konstruktionsbeschreibung: a Anschluß an die Wasserleitung, b kupferner verzinnter innerer Zylinder, c Zylinder von Drahtgewebe in verzinntem Kupfer, d äußerer Mantel in lackiertem Zinkblech oder blankem Kupfer, e Wasserverbreiter mit Sieb, f Sammelrinne in verzinntem Kupfer, g Brausebehälter, h Injektor zur Brause, i Brauserohr, k Auslauf zur Wanne, l Brausehahn, m Brausekopf, n Einsatzdeckel, o Abzugsdeckel nach dem Schornstein.

Das bei a einströmende Wasser gelangt durch den Wasserverbreiter e in Form feinen Staubregens in den Apparat, rieselt den aufsteigenden heißen Gasen entgegen an dem Innenzylinder b und den Drahtgeweben c abwärts und gelangt erwärmt in die Sammelrinne f, von wo aus es durch den Auslauf k in die Wanne fließt. Oeffnet man den Kaltwasserhahn l so wird durch Injektor h das in den Brausebehälter g hineinfließende heiße Wasser mit dem bei i eintretenden kalten Wasser gemischt zur Brause m befördert.

Der neue Aachener Badeofen, geschlossenes System, Fig. 203, liefert bis auf 100° C erwärmtes Wasser. Die Brause funktioniert schon bei Wasserdruck von drei Meter. Der Wärmeverlust ist größer als beim offenen System, daher der Gasverbrauch höher, anderseits kann dieser Wärmeverlust in manchen Fällen von Vorteil sein, um den Zug im Schornstein zu verbessern.

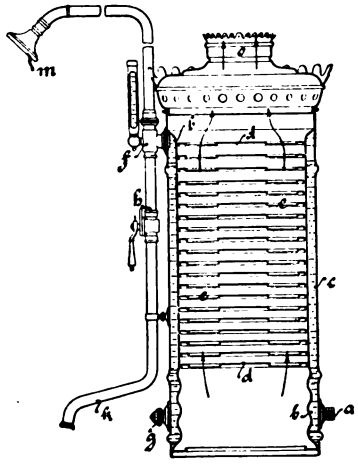


Fig. 203.

a Anschluß an die Wasserleitung, b innerer verzinnter kupferner Zylinder, c äußerer Mantel aus lackiertem Zinkblech oder blankem Kupfer, d von den Heizgasen erwärmte durchbrochene messingene Versteifungsplatten (kommen mit dem Wasser nicht in Berührung), e zueinander versetzte Durchlässe für die Heizgase, f Auslaß, g Entleerungskappe, o Abzugsdeckel nach dem Schornstein. Im Zwischenraum zwischen den Zylindern b und c befindet sich das von unten nach oben durchströmende Wasser; die Heizgase steigen im Innern durch die Oeffnungen e der Versteifungsplatten hindurch, ebenfalls nach oben.

Der ganze Apparat besteht aus einem Doppelmantel, im Innern

befinden sich durchbrochene Metallscheiben, welche den Apparat gegen Wasserstöße unempfindlich machen, die Wärme nach dem Innenzylinder leiten und das Kondenswasser verdampfen. Die Kondenswasserableitung, diese Quelle beständiger Belästigungen, fällt daher fort. Die bei den geschlossenen Badeöfen infolge von Luftansammlung in den oberen Partien oder infolge von Wasserrückschlägen vorkommenden Beschädigungen sind bei diesem System ausgeschlossen.

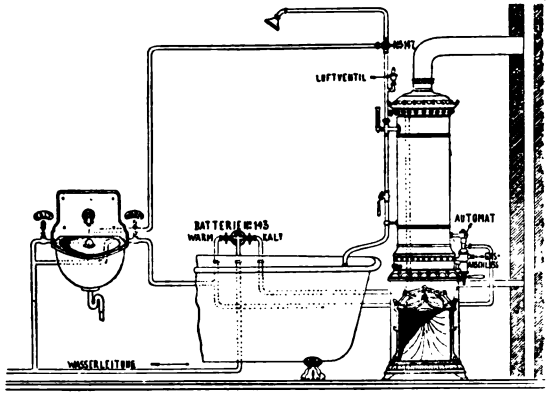


Fig. 204.

Badeanlage mit Aachener Badeofen, geschlossenes System. Der Badeofen ist mit einem Luftventil versehen. Außer der Badewanne ist ein Waschbecken mit warmer und kalter Zuleitung an den Apparat angeschlossen. Soll das Waschbecken mit warmem Wasser gespeist werden, so muß der im Brauserohr befindliche Dreiwegehahn umgeschaltet werden. (Fig. 204.)

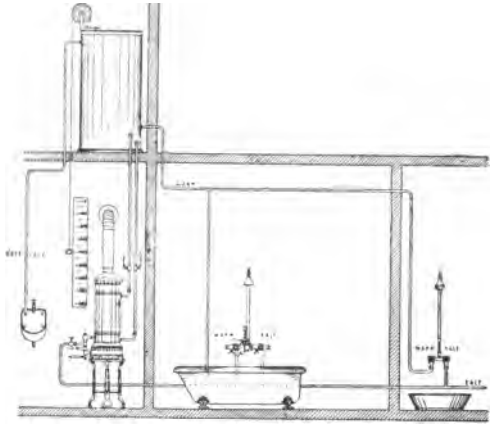


Fig. 205.

Neuer Zentral-Wasserheizofen, geschlossenes System, in Verbindung mit einem größern Warmwasservorratsbehälter, Fig. 205, eignet sich besonders da, wo zu bestimmten Zeiten größere Wassermengen gebraucht werden. Oeffnet man den Wasserhahn am Ofen, so tritt das Wasser erwärmt in den Behälter ein und wird nach Schließen des Wasserhahnes durch die Zirkulationsleitung warm gehalten. Die Höhe des Wasserstandes im Behälter kann an einer Skala, die Temperatur des Wassers an dem im Steigerohr und Abfallrohr der Zirkulationsleitung angebrachten Thermometer abgelesen werden.

Das Füllen eines Vorratsbehälters von 1200 Liter Inhalt mit warmem Wasser dauert etwa eine Stunde. Dieses Quantum reicht für 7 Bäder à 160 Liter oder für 5 Bäder à 160 Liter und 10 Brausen

à 30 Liter oder für 4 Bäder à 160 Liter und 16 Brauſen à 30 Liter.

Da während des Badens der Apparat neues warmes Waſſer hinzuliefert, ſo kann nach einer Stunde wieder die gleiche Anzahl Bäder genommen werden.

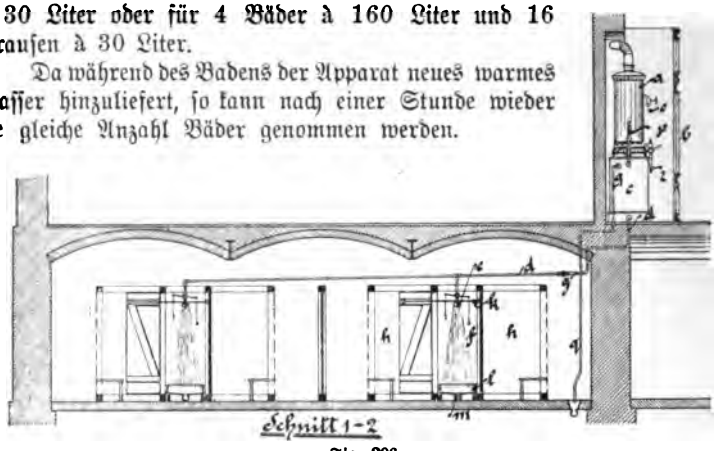


Fig. 206.

Leiſtung pro Minute 26 Liter von 12 auf 35° C erwärmtes Waſſer, Gasverbrauch ca. 120 Liter pro Minute, Durchmeſſer des äußern Zylinders 0,36, ganze Höhe 1,70.

Brauſebadeanlage für Volksſchulen, Fig. 206 und 207. a Badeofen, b Mantel um den Ofen, c Sammelbehälter von 0,3 cbm Inhalt, d Warmwaſſerleitung, e Brauſen, f Badezellen, p Ueberlauf des Sammelbehälters.

Mittels eines in der Leitung d eingeſchalteten Hahnes g können

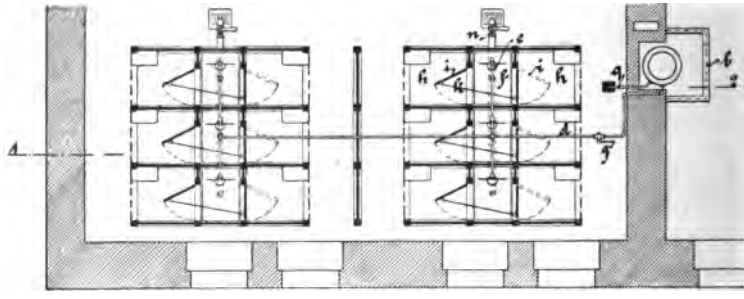


Fig. 207.

ſämtliche Brauſen e in und außer Betrieb geſetzt werden. Jede Badezelle beſteht aus zwei Ankleidezellen h und dem zwiſchen beiden liegenden Duſcheraum. Die zum Duſcheraum f führenden Türen i ſind durch eine Gelenkſtange k ſo miteinander verbunden, daß ſtets eine derſelben und zwar diejenige, welche zur Zelle des ſich Entkleidenden führt, geſchloſſen iſt, während die nach der Zelle des Badenden führende Tür offen iſt. Iſt der letztere fertig, ſo geht er in ſeine Ankleidezelle und ſchließt die Tür hinter ſich, wodurch die Tür der gegenüberliegenden Zelle des inzwiſchen zur Duſche Entkleideten ſich öffnet, durch dieſe Einrichtung wird ein Zu-

sammenkommen der Kinder in Duscheräumen vermieden und die Beaufsichtigung bedeutend vermindert.

Jeder Duscheraum enthält eine Fußwanne 1 0,67 × 0,85 cm groß, 12 cm hoch mit Abfluß in der Mitte; je drei Abflüsse münden in ein gemeinsames Abflußrohr m, letzteres ist mit einem Abflußhahn n versehen. Die Bedienung dieser Badeanlage wird gewöhnlich von den Pedellen besorgt; dieselbe ist die denkbar einfachste. Die Gasflammen des Wasserstrom-Heizapparates werden angezündet und der Kaltwasser-Leitungshahn o geöffnet, worauf sofort das erwärmte Wasser in den Sammelbehälter c fließt. Ein auf dem Abflußrohr angebrachtes Thermometer p zeigt die Temperatur des ausfließenden Wassers an; letztere kann sehr leicht dadurch reguliert werden, daß man den Kaltwasserhahn o mehr oder weniger öffnet.

Ist das Gas angezündet, und die Temperatur des Wassers nach Wunsch reguliert, so braucht der Bedienende sich nicht weiter um den Apparat zu kümmern, derselbe funktioniert ganz allein und liefert das erforderliche Wasser in stets gleichmäßiger Temperatur. Die Bedienung der Duschen selbst besteht nur im Oeffnen des für alle sechs Duschen gemeinsamen Duschehahnes g; während des Duschens bleibt der Abschlußhahn n geschlossen, das sich in den Fußwannen l sammelnde Wasser dient zum Waschen der Füße. Nach Schließen des Duschehahnes g wird der Abschlußhahn n geöffnet, die Fußwannen l entleeren sich und das Duschen kann wieder beginnen.

Mit einer solchen Einrichtung können etwa 60 Kinder pro Stunde gebadet werden. Die Gesamtherstellunskosten betragen inkl. Rohrleitung und Tischlerarbeiten etwa 2000 Mk.

Neuer selbsttätiger Schnell-Wasserhitzer, Askania-Therme. Derselbe ist nach dem geschlossenen System konstruiert und dient zur sofortigen Erzeugung eines kontinuierlichen warmen, heißen oder kochenden Wasserstromes.

Die Bedienung ist sehr einfach: Durch bloßes Oeffnen bzw. Schließen des Wasserventils wird ein verdeckt sitzendes Gasventil selbsttätig geöffnet bzw. geschlossen und der Brenner unter Benutzung einer Zündflamme angezündet bzw. gelöscht. Dabei kann der Gashahn und der Wasserhahn beliebig einreguliert werden, so daß man innerhalb der gegebenen Grenzleistungen sowohl große niedriger Temperatur als auch

Fig. 208.

Fig. 209.

Wassermengen von verhältnismäßig kleine Wassermengen von hoher, bis

zur vollen Siedehitze steigender Temperatur aus dem Apparat entnehmen kann.

Alle wasserbespülten Teile sind aus verzinntem Kupferblech oder Messing hergestellt. Der Brenner besteht in allen seinen Teile aus massivem bewährten Material.

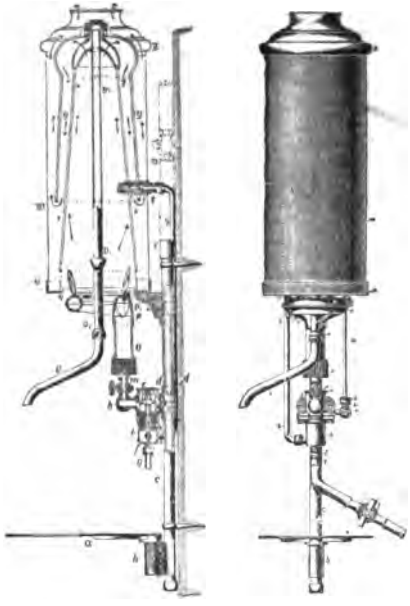


Fig. 210 Fig. 211.

Schnittzeichnung. a = drehbare Konsole, b = Befestigungsklammer für die Konsole, c = Gasrohr als Träger für die Konsole, d = Verbindungsstück, e = Anschlußmuffe für den Gaseintritt, f = Verschraubung für den Wasseranschluß, g = Anlötstutzen für die Wasserleitung, h = Gehäuse der selbsttätigen Zündvorrichtung, i = Ventilkegel der selbsttätigen Zündvorrichtung, k = Verschlußdeckel der selbsttätigen Zündvorrichtung, l = Feder für den Ventilkegel der selbsttätigen Zündvorrichtung, m = Brennerhahn, n = Gasdüse, o = Mischrohr des Brenners, p = Brennerunterteil, q = Brenneroberteil, p_1 = Kondenswasserablauf, r = Schelle zum ⌴-Ring, s = Wasserverbindungsrohr, t = Wassereinlaßschraube, u = ⌴-Ring, worauf der Apparat ruht, v = drehbares Wasserauslaufrohr, v_1 = obere Teil des Wasserauslaufrohres, w = Außenmantel, x = innerer Wassermantel, y = äußerer Wassermantel, z = abnehmbarer Deckel, † = Weg der Heizgasse.

Ansichtszeichnung. a_1 = Hahn für die Zündflamme, b_1 = Regulierschraube für die Zündflamme, c_1 = Verschraubung für das Zündflammenrohr. d_1 = Zündflammenrohr, p_1 = Kondenswasserablauf.

Ein besonderer Vorzug der Askania-Therme besteht darin, daß sie leicht zerlegbar ist, und daß jeder einzelne Teil leicht gereinigt und ausgewechselt werden kann. Der Mantel des Erhitzers ruht auf einem soliden, am Gasrohre befestigten Ringe, so daß der ganze Apparat fest an dem Gasrohre sitzt und mit diesem zugleich befestigt wird. In besonderen Fällen kann der Apparat auf einem Stativ befestigt und mit Spiralschlauchanschlüssen, also leicht transportabel eingerichtet werden.

Der Apparat wird in betriebsfertigem Zustande, jedoch ohne Wasserhahn geliefert, so daß zur Installation nur das Anschließen des Wasser- und Gasrohres erforderlich ist.

Eine große Annehmlichkeit bildet die unterhalb des Wassererhitzers angebrachte drehbare Konsole, welche zum Aufsetzen der mit warmem bzw. kochendem Wasser zu füllenden Gefäße dient.

Leistung. Die Ausnutzung der Heizkraft des Gases beträgt bis zu 92 Proz. Gefertigt werden: Größe Nr. $^1/_2$, kleinster Apparat mit etwa 750 l stündlichem Gaskonsum, Größe Nr. 1 mit etwa 1 cbm stündlichem Gaskonsum, Größe Nr. $1^1/_2$ mit ca. $1^1/_2$ cbm stündlichem Gaskonsum, Größe Nr. 2 mit ca. 2 cbm stündlichem Gaskonsum.

Installation. Der Apparat kommt betriebsfertig zum Versand und beschränkt sich daher die Installation auf den Anschluß der Gasleitung an die Anschlußmuffe e (Fig. 210) und auf den Anschluß der Wasserleitung an den Anlötstutzen g bei Apparaten mit selbsttätiger Zündvorrichtung oder g^1 bei Apparaten ohne selbsttätige Zündvorrichtung. Bevor

man die Zündflamme bzw. den Brenner anzündet, lasse man kurze Zeit Wasser durch den Apparat fließen und überzeuge sich, ob alle Verbindungen am Apparate dicht sind.

Die Apparate werden für einen Gasdruck von 30 mm und einen Wasserleitungsdruck von $2^1/_2$ Atmosphären einjustiert.

Bei Apparaten mit selbsttätiger Zündvorrichtung, Fig. 210, ist nur zu beobachten, daß die Zündflamme brennt und der Brennhahn m offen steht. Durch Oeffnen bzw. Schließen des Wasserhahnes wird der Brenner angezündet bezw. gelöscht und der Apparat in Gang gesetzt bzw. abgestellt.

Bei Apparaten ohne selbsttätige Zündvorrichtung, Fig. 211, öffnet man zuerst den Wasserhahn, wartet bis Wasser ausfließt, und dreht alsdann den Gashahn auf, worauf sich der Brenner an der brennenden Zündflamme entzündet. Beim Abstellen des Apparates schließt man zunächst den Gashahn und dann den Wasserhahn.

Dreizehntes Kapitel.

Die Gasplätten.

Die Lösung der Aufgabe, Plätten (Bügeleisen) mittels Gasfeuerung zu erhitzen, ist in verschiedener Weise angestrebt worden. Zuerst kam im Jahre 1857 die Gasplätte mit Schlauch auf den Markt. Im Innern der Plätte war ein kleiner Gasbrenner befestigt, dem das Gas durch einen langen, biegsamen Schlauch zugeführt wurde. Diese Apparate hatten zwar einen sehr mäßigen Gasverbrauch, waren aber vom gesundheitstechnischen Standpunkt aus verwerflich. Dazu erschwerte der Schlauch die Handhabung der Apparate und gab durch Einknicken, Abreißen, Schadhaftwerden Anlaß zu Störungen und Reparaturen. Diese Apparate fanden daher nur wenig Aufnahme.

Später wurden die sog. Gasbügelöfen gebaut. Bei diesen in England und Amerika heute noch marktgängigen Apparaten sind zwar die Nachteile der Schlauchplätte beseitigt, dafür ist aber der Gasverbrauch unverhältnismäßig hoch. Aus diesem Grunde haben dieselben in Deutschland keine große Verbreitung erlangt.

Da gut entleuchtete Gasflammen nie rußen, so lag der Gedanke nahe, eine Plätte direkt, d. h. mit der Plättfläche nach unten, über einem entleuchteten Langbrenner zu erhitzen. Derartige, einfach aussehende und billig herzustellende Einrichtungen wurden früher und werden auch jetzt noch von verschiedenen Seiten angeboten. Von sachverständiger Seite werden aber alle Erhitzer, bei welchen die arbeitende Plättfläche direkt mit den Heizgasen in Berührung kommt, für durchaus verwerflich erklärt, da die wasserdampfhaltigen Verbrennungsprodukte das Eisen angreifen und die von den Plätterinnen so hochgeschätzte feine Glätte der Lauffläche

nicht aufkommen lassen. Außerdem ist die Handhabung solcher Apparate dadurch erschwert, daß die Plätten, um Ueberhitzung der Laufflächen zu vermeiden, sehr oft gewechselt und nach jeder Erhitzung blank gerieben werden müssen.

Dessauer Gasplätten. Bei der Konstruktion dieser im Jahre 1886 von Oberingenier L. Buhe erfundenen und jetzt sehr verbreiteten Gasplätten mit ihren eigenartigen Erhitzern waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Vermeidung der Berührung der Lauffläche durch Verbrennungsprodukte,
2. Vermeidung der Erhitzung des Plättengriffs,
3. Schutz gegen Wärmeverluste bei der Erhitzung,
4. Schutz gegen vorzeitige Abkühlung beim Plätten, dadurch
5. Erzielung möglichst geringen Gasverbrauches.

Diesen Anforderungen wird dadurch entsprochen, daß die Plätte hohl ist und an der Innenseite ihrer Sohle erhitzt wird, Fig. 212. Auf einen liegenden Bunsenbrenner B wird die Plätte P behufs Erhitzung derart schräg aufgestellt, daß die entleuchtete Flamme F durch den Hohlraum H der Plätte hindurchschlägt und dabei die innere Seite der Sohle S direkt berührt.

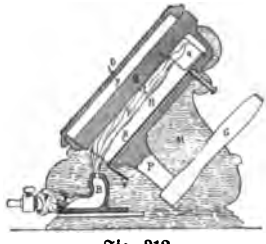


Fig. 212.

Diese Fläche f ist behufs Vergrößerung der Wärmeaufnahmefähigkeit gerippt, sie ist unbearbeitet, damit die Gußhaut Schutz gegen das Rosten gewährt. Sie kann und soll sogar überhitzt werden und bildet dann eine Art Wärmespeicher für die arbeitende Plättfläche p, so daß die Plätte sehr lange gebrauchsfähig bleibt. Die Verbrennungsprodukte ziehen aus zwei Oeffnungen q an der Spitze der Plätte ab.

Das Oberteil der Plätte und der Griff G derselben sind durch die Schräglage, in welcher die Erhitzung stattfindet, vor der direkten Einwirkung der Heizflamme geschützt; ein Fallblech R, welches im Hohlraum der Plätte beweglich angeordnet ist, erhöht einerseits diesen Schutz bei der Erhitzung, während es anderseits bei der Gebrauchslage der Plätte die gerippte Fläche f bedeckt und durch seine rechtwinklige Aufbiegung e die Stirnöffnung der Plätte verschließt, wodurch Wärmeverluste durch Ausstrahlung und Durchzug bei Benutzung der Plätte vermieden werden. Um auch während der Erhitzung der Plätte unnötige Ausstrahlung zu vermeiden, steht die Plätte P nicht frei auf dem Brenner B auf, sondern in einem gußeisernen Mantelerhitzer M, von welchem namentlich die flache Rückenplatte O sehr wirksam gegen Wärmeverluste schützt. Auch seitlich beheizte Bügeleisen, sowie Wendebügeleisen, bei welchen die Oberseite von den Heizflammen berührt wird, werden in den Handel gebracht. Jedem Apparat wird von seiten der Fabrik eine ausführliche Gebrauchsanweisung beigegeben, so daß sich an dieser Stelle jede weitere Erörterung überflüssig macht.

Betriebskosten der Dessauer Gasplätte. Das Plätten mit Gas stellt sich schon bei einem Heizgaspreise von 15 Pfennigen pro Kubikmeter nicht teurer als jede andere Plättmethode. In der Regel aber werden namentlich bei gewerblichen Betrieben neben bedeutenden Vorteilen andrer Art auch erhebliche Gelderspariſſe erzielt.

Bei zehnstündigem Tagesbetrieb verursachen die Dessauer Gasplätten pro Plätte und Tag, je nachdem der Preis für das Kubikmeter Gas zwischen 12 und 15 Pfg. schwankt und je nachdem leichte, mittelschwere oder schwere Plätten in Gebrauch sind, zwischen 14 und 27 Pfennige Heizkosten.

Vierzehntes Kapitel.

Gaskocher.

Die großen Vorteile des Kochens mit Gas sind allgemein bekannt: Reinlichkeit, Bequemlichkeit, stete Betriebsbereitschaft, genaueste Regulierbarkeit der Hitze, Raumersparnis und — bei richtiger Handhabung — auch Gelderspariſſ. Wenn diese Vorteile nicht in allen Fällen zur Geltung kommen, so liegt dies entweder an unsachgemäßer Behandlung oder an unrichtiger Auswahl der Apparate. Man beachte daher folgende Winke:

1. Gaskocher, sogenannte Einlochkocher, eignen sich nur als Aushilfsapparate, z. B. in Fällen, wo schnell eine einzelne Speise oder ein Quantum heißes Wasser beschafft werden soll.

2. Gasherdplatten dienen als Ersatz für die offenen Kochstellen, mit Steinkohlen usw. gefeuerter Herde und Kochmaschinen. Sie sind namentlich zum Gebrauch für die Sommermonate sehr beliebt, sind aber zum Braten und Backen nicht geeignet.

3. Herdplatten mit Brathauben oder Bratöfen schließlich bieten einen vollständigen Ersatz für Kochmaschinen und Herde mit Kohlenfeuerung.

Der Anschluß an die Leitung muß mittels Gummi-, Metall- oder Spiralschlauches erfolgen, und zwar muß in allen Fällen, auch wenn am Kocher selbst ein Hahn ist, an der Anschlußstelle ein Hahn angebracht werden, welcher bei Nichtgebrauch des Kochers zu schließen ist. Die Hähne an den Kochern dienen lediglich zur Regulierung der Flammen, nicht aber zur Gasabsperrung. Selbst bei Herdplatten, die dauernd mittels Eisen- oder Bleirohr mit der Gasleitung verbunden werden, ist ein besonderer Absperrhahn in die Zuleitung einzubauen, da die Brennerhähne der Erhitzung ausgesetzt sind und deshalb leichter undicht werden als ein Absperrhahn.

Herdplatten mit und ohne Bratröhren sind stets wagerecht auf-

zustellen, und zwar auf vorhandene Kohlenherdplatten oder auf Tische. Dieselben können auch auf Wandkonsolen oder leichten Eisengestellen angebracht werden.

Für das Anzünden gilt als Hauptregel: Man halte die Zündflamme erst einige Augenblicke nach Aufdrehen des Hahnes etwa handhoch über die Brenneröffnungen. Sollte trotzdem die Flamme zurückschlagen und schon an der Düse (Messingspitze), aus welcher das Gas in das Mischrohr strömt, brennen, so ist der Hahn wieder zuzudrehen und das Anzünden nach einiger Zeit von neuem zu bewirken. Bei zurückgeschlagener Flamme, die sich durch lange, gelbe oder gelbrote Flammenspitzen kennzeichnet, verbrennt das Gas unter ungenügender Hitze und mit Geruch. Die Flämmchen müssen klein, straff und blauviolett sein und einen blaugrünen Kern zeigen; nur dann ist richtige, sparsame Gasausnutzung gesichert.

Für das Kochen gilt als Hauptregel: Man setze den Topf stets mitten auf das Kochloch und gebe nur zum Ankochen die volle Hitze; sobald nach etwa 5—8 Minuten die Speisen ins Kochen gebracht sind, stelle man den Hahn klein. Der Gasverbrauch reduziert sich bei der Kleinstellung auf etwa ein Drittel bis ein Viertel.

Für das Braten gilt die Regel: Man lasse die Brenner unter der Brathaube etwa fünf Minuten lang mit voller Hitze wirken und bringe dann erst die Bratpfanne ein. Geschirr mit breitem, flachen Boden ist zu bevorzugen.

Die Betriebskosten der Gaskochapparate stellen sich schon bei einem Heizgaspreise von 15 Pf. pro Kubikmeter nicht höher als jede andere Feuerungsart. Allgemein gültige Zahlen lassen sich bei der Verschiedenheit der Ansprüche selbstverständlich nicht aufstellen, doch mag als ungefährer Maßstab zur Schätzung der Kosten mitgeteilt werden, daß nach Angabe von Gasanstalten bürgerliche Haushaltungen von 5 bis 8 Personen bei ausschließlicher Benutzung der Gaskochapparate durchschnittlich 30 bis 45 cbm Gas monatlich verbrauchen, d. i. also, je nachdem der Preis für das Kubikmeter Gas zwischen 12 und 15 Pfg. schwankt, etwa 3,50 Mk. bis 6,50 Mk. pro Monat.

Geschlossene Herdplatte Askania mit Abzugsvorrichtung und Wasserblase.

Bei dieser Heizplatte ist ein Abzugsrohr vorgesehen, das an seinem obern Ende mit einer Abzugsvorrichtung ausgestattet ist, die bewirkt, daß stets annähernd ein gleich starker Zug zur Ansaugung der Verbrennungsluft entsteht. Aus der Abzugsvorrichtung entweichen die Verbrennungsprodukte entweder frei in die Küche oder aber sie werden in einen Schornstein geleitet. Auch in dem letztern Falle verhindert die Abzugsvorrichtung, daß die Veränderungen des Schornsteinzuges auf die Erhitzung der Platte einwirken, indem bei zu starkem Schornsteinzuge kalte Luft durch die vorhandenen Längsschlitze eingesaugt, bei zu schwachem Zuge aber die Verbrennungsluft teilweise aus diesen Schlitzen abgeleitet wird. In dem

Abzugsrohr ist außerdem noch eine Vorrichtung angeordnet, die etwaige die Brenner störende Luftstöße, die von außen durch den Schornstein kommen, abhält.

Die Askania-Platte ist gegen Wärmestrahlung nach unten durch einen mit dem Rahmen zusammengegossenen Boden geschützt. In diesem Boden befindet sich unterhalb jedes Brenners eine Oeffnung mit einem kurzen sich nach oben verjüngenden rohrförmigen Stutzen, durch den die Luft zum Brenner gelangt. Die obere Fläche der Platte ist in zwei Teilen ohne weiteres abnehmbar. Jede der beiden Hälften enthält ein Kochloch, welches entweder mittels einer runden Platte oder mittels mehrerer Kochringe abgedeckt wird. Die Kochlöcher liegen gerade über den Gasbrennern und sind mit Tragrippen ausgestattet. Man kann daher den Topf entweder auf die Tragrippen, also auf das offene Kochloch, stellen, um schnell zu erhitzen, oder aber man deckt das Kochloch zu und stellt den Topf auf die Platte, woselbst mehrere Töpfe gleichzeitig ins Kochen gebracht werden können. Ein Deckelhebel dient zum Abnehmen der Deckplatten über den Kochlöchern. Das Anzünden der

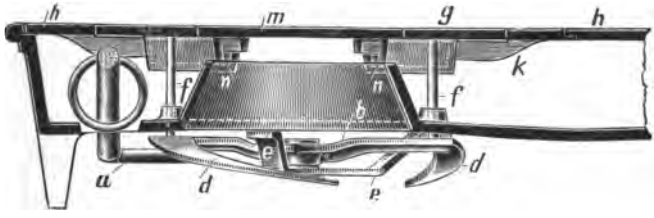


Fig. 213.

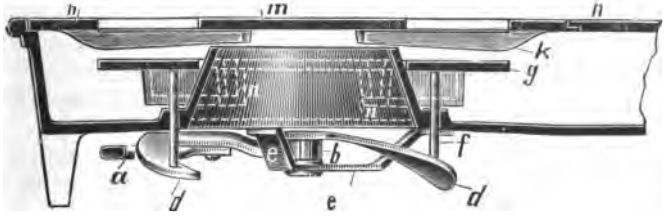


Fig. 214.

Brenner geschieht, indem man den Brennerhahn aufdreht, mittels der vorerwähnten Handhabe den Deckel über dem Kochloche etwas anhebt und dann das Gas entzündet.

Man kann nach Belieben mit einem oder mit beiden Gasbrennern gleichzeitig kochen. Dadurch wird schnelles Arbeiten und Sparsamkeit im Gasverbrauch erzielt, indem man zwei Töpfe nebeneinander direkt über den Brennern schnell erhitzen und gleichzeitig andere Töpfe, die man beiseite geschoben hat, ins Kochen bringen kann. Alles weitere ist aus der Gebrauchsanweisung, die jedem Apparat beigegeben wird, zu ersehen.

Askania-Platte mit Mechanik.

Bei dieser Platte kann man durch eine einfache Zugvorrichtung nach Belieben das Feuer des Gasbrenners verdecken oder freilegen. Dadurch bleiben sämtliche auf der Platte stehenden Töpfe unberührt, während man das Feuer verdeckt oder freilegt.

Erklärung der Fig. 213, 214, 215.

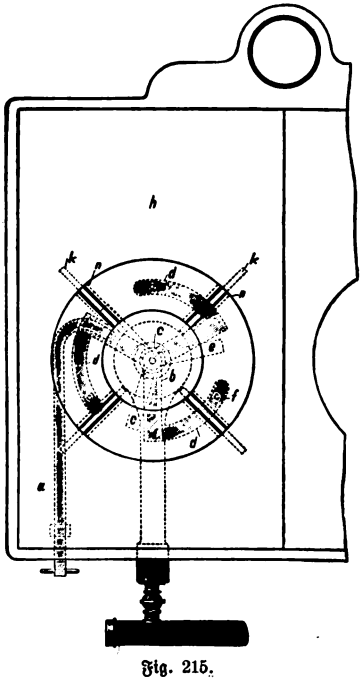


Fig. 215.

Die Zugstange a sitzt an dem mit schräg ansteigenden Flügeln d versehenen Drehkreuze b, das mit dem Zapfen c, Fig. 215, in einem feststehenden Kreuze e gelagert ist.

Auf den drei Flügeln d ruhen lose aufliegend Stifte f, welche oben mit dem Kochringe g starr verbunden sind und durch Löcher in der Platte senkrecht auf- und abgleiten können.

Wenn die Flügel d durch Ziehen oder Drücken an der Zugstange a bewegt werden, so gleiten sie unter den Stiften f weg und schieben dieselben mit dem Kochringe g senkrecht auf- bzw. abwärts.

Fig. 213 zeigt den Kochring g in seiner höchsten, Fig. 214 in seiner tiefsten Stellung. Zwischenstellungen darf derselbe nicht dauernd einnehmen. Dagegen ist für die obere Endstellung eine Ruhelage dadurch geschaffen, daß ein Stückchen der Flächen d wagerecht angeordnet ist. Die untere Ruhelage ergibt sich von selbst. Es liegt in derselben die Platte g tiefer als die Brenneröffnungen, so daß die Flammen ganz ungestört brennen können.

Da sich an der Kochplatte h die Rippen k zur Aufnahme kleinerer Gefäße und der kleinen Mitteldeckplatte m befinden, so ist der Kochring g mit entsprechenden Kröpfungen versehen.

Die kleine Deckplatte m kann nach Belieben mittels des Deckhebers abgenommen werden oder über dem Brenner liegen bleiben. In den meisten Fällen wird man sie liegen lassen, da die Mitte des Topfbodens doch noch reichlich genug Hitze erhält. Beim Gebrauch beachte man:

a) Senken des Kochringes: Man drücke die Zugstange a in die Platte hinein, soweit es geht. Der Brenner liegt frei, die Flammen können angezündet werden und direkt auf den Boden des Kochtopfes wirken.

b) Heben des Kochringes. Man ziehe die Zugstange a aus der Platte heraus, soweit es geht. Der Brenner ist verdeckt und der Boden des Kochtopfes ist gegen die direkte Flamme geschützt.

c) Es darf nur entweder bei voller Hebung oder voller Senkung des Kochringes gekocht werden, da Zwischenstellungen die Verbrennung stören. Die Wiederholung des Hebens und Senkens erfolgt während des Kochens nach Bedarf, je nachdem man scharfe Hitze oder ein allmähliches Kochen erzielen will.

Neue Röstvorrichtung Askania.

Um die Bratöfen Askania auch als Röstapparat benutzen zu können, ist für dieselben eine neue Röstvorrichtung, Fig. 216, konstruiert worden, welche in die Askania-Bratöfen nach Belieben eingesetzt und nach erfolgter Benutzung aus denselben wieder herausgenommen wird.

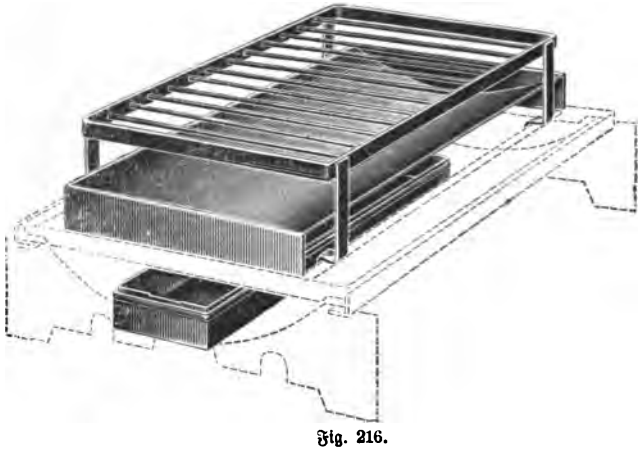


Fig. 216.

Die Vorrichtung besteht darin, daß unter einem Fettfänger und in einer muldenförmigen Rostplatte des Bratofens ein mit Wasser gefülltes schmales Gefäß steht.

Während des Röstens findet eine allmähliche Verdunstung des Wassers statt, wodurch einesteils das zu röstende Fleisch vor dem Anbrennen geschützt wird und andernteils der Fettfänger gekühlt wird, so daß ein Verbrennen der Sauce in demselben nicht stattfindet. Beim Gebrauch ist nachstehendes zu beachten:

Der kleine auf Füßen stehende Rost wird ganz nach hinten auf den ausziehbaren Rost gestellt; zwischen beiden Rosten kommt die Weißblechmulde zu stehen, welche während des Röstens als Fettfänger dient. Das schmale Gefäß wird mit Wasser gefüllt und unmittelbar auf die gußeiserne Mulde gesetzt.

Das Regulieren der Hitze geschieht durch Einstellen des Brennerhahnes, unter Beobachtung der Flammenlänge.

Glatte Herdplatten mit umkehrbaren Radialrippen-Ringen.

Der Einlegering (Radialring), welcher bei jeder Topfgröße eine richtige Ausnutzung des Gases ermöglicht, besteht aus einer Anzahl radial gestellter Rippen, die außen durch einen Kranz von ⌐förmigem Querschnitt, innen durch flachen Ring verbunden sind. Dieser Ring wird bei Verwendung kleiner Töpfe so in das Kopfloch eingelegt, daß seine Oberfläche mit der Herdplatte in einer Ebene liegt (Fig. 217). Die Heizgase

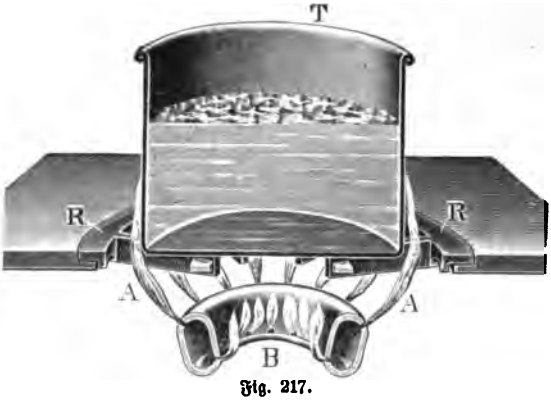


Fig. 217.

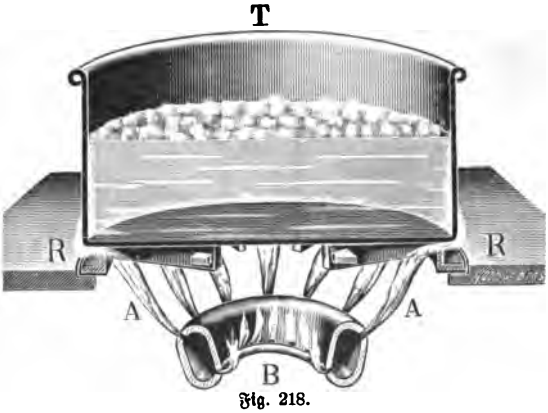
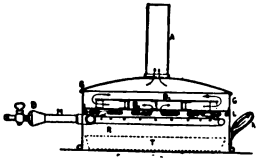


Fig. 218.

Fig. 219.



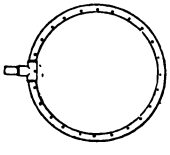


Fig. 220.

beſpülen dann nicht nur den Boden, ſondern auch die Seitenwände des Topfes, während die Töpfe bequem verſchiebbar ſind. Wenn der Topfdurchmeſſer eine durch Einkerbungen auf den Rippen des Ringes bezeichnete Größe überſchreitet, ſo wird der Ring **umgekehrt** eingelegt (Fig. 218). Hierbei entweichen die heißen Gaſe durch Ausſchnitte in den ⌐förmigen Kranz des Ringes und ſteigen an den Seitenwänden des Topfes hoch.

Grillpfanne.

Dieſelbe beſteht aus einem Unterteil a und dem Deckel oder der Glocke b, der mittels der drei Stützen s auf dem Rand des Unterteils ruht. (Fig. 219.)

Die unter der Pfanne erzeugte Hitze umſpült zunächſt den Unterteil a und wird vom größern Deckel b aufgefangen. Durch die beſondere Form des Deckels muß die unter der Glocke angeſammelte Hitze nochmals von oben einwirken, ehe ſie ins Freie gelangt. Der innere Boden f iſt vom äußern Boden e doppelt iſoliert.

Die Pfannenunterteile dürfen nicht in Waſſer gereinigt werden, ſondern ſind nur trocken auszureiben.

Runder Baumtorten-Backapparat ohne Tür zum Abheben.

Innenmaße 435 mm Durchmeſſer, 75 mm

Höhe. Gasverbrauch etwa 1500 Liter in der Stunde. Gasanschluß i. L. $^1/_2$".

Wasserabkocher (Sterilisator) mit Gasheizung

nach dem Gegenstromprinzip arbeitend, zur sofortigen Beschaffung abgekochten und dadurch keimfreien Wassers für Krankenhäuser, Anstalten usw.

Der Apparat wird bei A an die Wasserleitung angeschlossen; das Wasser, dessen Zufluß durch einen Ueberlauf H auf $^1/_2$ Liter pro Minute geregelt wird, gelangt zuerst in den Vorwärmer B, dann durch eine über dem Gasbrenner C angeordnete Rohrschlange D schon kochend in den Kessel E, worin es noch 10 Minuten lang kochend erhalten wird. Dann fließt es durch ein Rohr in das innere Röhrenbündel F des Vorwärmers B, gibt seine ganze Wärme an das zufließende Wasser ab und fließt auf Gebrauchstemperatur abgekühlt, bei G in ein untergestelltes Gefäß. Stündliche Lieferung 30 Liter Wasser bei 300 Liter Gasverbrauch.

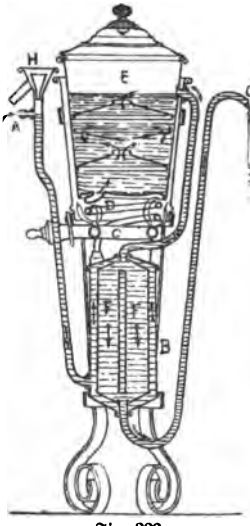


Fig. 222.

Fig. 221.

Fünfzehntes Kapitel.

Gasmotoren.

Sowohl für den Gewerbetreibenden, als auch für den Fabrikanten, ist der Gasmotor die leistungsfähigste Maschine. Die Technik ist in den letzten Jahrzehnten so voran geschritten, daß man bereits bis 6000-pferdige Maschinen bauen kann und dürfte es wohl nur eine Frage der Zeit sein, auch diese Zahl noch vergrößert zu sehen.

Die wesentlichen Vorteile, welche der Gasmotor gewährt, sind:

1. Der Gasmotor reguliert selbständig den Gasverbrauch.
2. Der Gasmotor kann in jedem Lokale aufgestellt werden und nimmt nur wenig Platz in Anspruch.

3. Der Gasmotor bedarf keiner behördlichen Konzessionserteilung bei Aufstellung, auch bedarf er keiner behördlichen Abnahme.
4. Der Gasmotor erfordert keine Wartung durch einen besonders angestellten und geprüften Maschinisten.
5. Der Gasmotor kann jederzeit ohne Vorbereitung durch Anzünden einer Gasflamme in Betrieb gesetzt werden.
6. Der Gasmotor ist einfach konstruiert, so daß er leicht auseinander genommen, gereinigt und wieder zusammengesetzt werden kann.
7. Er ist gefahrlos, weshalb die Versicherungsprämie keine Veränderung erfährt.
8. Er verbraucht während der Betriebspausen keinerlei Heizmaterial.
9. Die Reparatur- und Unterhaltungskosten sind viel geringer als die eines Elektromotors oder einer Dampfmaschine.

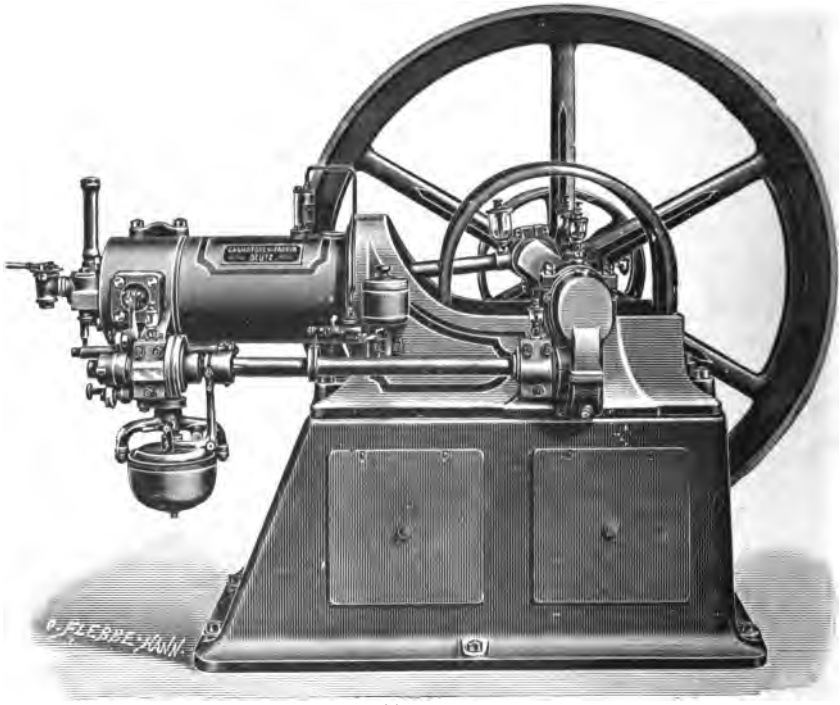


Fig. 223.

Der Gasverbrauch eines Motors ist erfahrungsgemäß pro Stunde und Pferdekraft folgender:

1—2—3—4—6—8—10—12—16—18—20—25—30 usw.

und läßt sich hiernach der Verbrauch pro Tag leicht bestimmen.

Die Bauart des Motors.

Original Ottos neuer Motor Modell E (Gasmotorenfabrik Deutz)

ist eine Maschine, die im „Viertakt“ arbeitet, d. h. auf vier Kolbenhübe oder zwei volle Umdrehungen der Kurbelwelle kommt eine Kraftwirkung. Befindet sich der Kolben in seinem Totpunkte, so bleibt zwischen der Kolbenfläche und dem Zylinderboden ein gewisser Raum, der Kompressionsraum, frei, der mit Luft oder Verbrennungsrückständen gefüllt ist, und es vollzieht sich, von dieser Kolbenstellung ausgehend, der Arbeitsvorgang wie folgt:

1. Hub (Kolbenvorgang). Es wird von dem vorgehenden Kolben ein explosibles Gemenge von Gas und Luft in den Zylinder gesaugt (Ansaugeperiode).

2. Hub (Kolbenrückgang). Das explosible Gemenge wird in dem Kompressionsraum zusammengedrückt (Kompressionsperiode).

3. Hub (Kolbenvorgang). Im innern Totpunkte wird die komprimierte Ladung entzündet und durch die starke Spannungssteigerung der

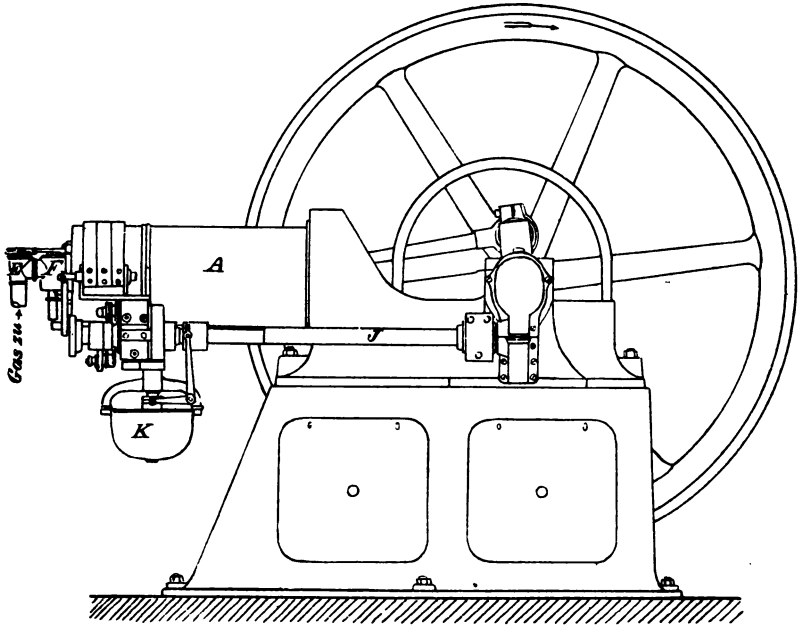


Fig. 224.

Kolben vorgedrückt (Arbeitsperiode). Hierdurch wird dem Schwungrade ein kräftiger Impuls erteilt, welcher es während der folgenden drei Hübe in Bewegung erhält.

4. Hub (Kolbenrückgang). Die Verbrennungsprodukte werden durch das geöffnete Ausströmventil ins Freie ausgestoßen.

Die Gleichförmigkeit des Ganges der Maschine wird hierbei durch ein entsprechend schweres Schwungrad gewährleistet.

Um eine gleiche Umlaufszahl bei den verschiedensten im Betriebe vorkommenden Belastungen zu sichern, ist der Motor mit einem empfind-

lichen Schwungkugelregulator versehen, welcher bewirkt, daß bei geringer Ueberschreitung der Umdrehungszahl eine oder mehrere Arbeitswirkungen ausfallen oder durch Verringerung des Gasreichtums der Ladung abgeschwächt werden, so daß auch der Gasverbrauch in dem Maße geringer wird, wie die Belastung sich vermindert.

Die Motoren werden entweder mit Glührohrzündung oder elektrischer Zündung versehen. Die letztere Art der Zündung wird insbesondere bei Motoren, welche durch Generator, auch Sauggas oder Benzingas betrieben werden, angewandt.

Fig. 224—226 stellen einen E3-Motor mit elektrischer Zündung dar, und zwar gibt Fig. 224 eine Seitenansicht, Fig. 225 eine Stirnansicht gegen den Zylinderkopf, Fig. 226 einen Querschnitt durch den Zylinderkopf.

In Fig. 228 ist der zugehörige Zünder (Stromunterbrecher) in einem vertikalen Längsschnitt durch den

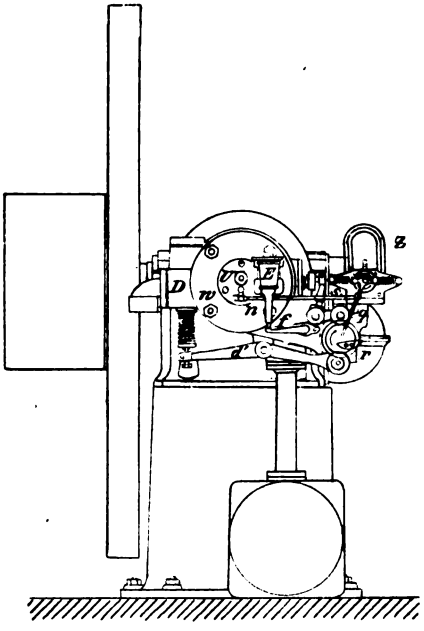


Fig. 225.

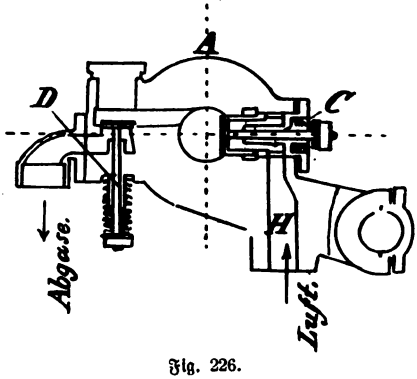


Fig. 226.

Zylinderkopf dargestellt.

Fig. 227 zeigt die Stirnansicht eines Motors mit Glührohrzündung.

A = Zylinder, C = Einströmventil (Fig. 226), D = Ausströmventil, E = Gashahn, F = Gasventil, G = Rohrzünder.

Die Bildung des Explosionsgemenges geht im Gehäuse des Einströmventils C vor sich, welches seitlich in den Zylinderkopf eingebaut ist. Die Luft strömt durch die Luftleitung H in das Ventilgehäuse, das Gas tritt aus der Gasleitung durch den Gashahn E und das Gasventil F in einen das Gehäuse umgebenden ringförmigen Kanal, von dem es, aus zahlreichen Löchern in die Luft ausströmend, sich innig mit dieser mischt. Das Gas- und Luftgemisch tritt dann durch das Einströmventil in den Zylinder.

Zündung.

a) Für Motoren mit Glührohrzündung. Die Zündung der Zylinderladung geschieht dadurch, daß ein Teil derselben in ein von außen erhitztes Porzellanröhrchen hineingedrückt wird, sich an der glühenden Wandung entflammt und die Verbrennung der übrigen Ladung mitteilt. Das diesem Zwecke dienende Porzellanröhrchen befindet sich in einem Brennergehäuse G (Fig. 227) am Zylinderkopf, und wird durch einen Bunsenbrenner geheizt. Während der Einströmperiode befindet sich im Zündröhrchen Luft oder Verbrennungsrückstände von der vorhergegangenen Verbrennung. Wird nun in der Kompressionsperiode die frische zündfähige Ladung zusammengepreßt, so wird ein Teil derselben auch in das Zündrohr gelangen; sobald er die glühende Stelle desselben erreicht, findet eine Entzündung statt, die sich dem ganzen Zylinderinhalt mitteilt, und es sind die Verhältnisse so gewählt, daß dies genau im Totpunkte stattfindet.

b. Für Motoren mit elektrischer Zündung. Die Zündung der Zylinderladung geschieht durch einen elektrischen Funken.

In einem magnet-elektrischen

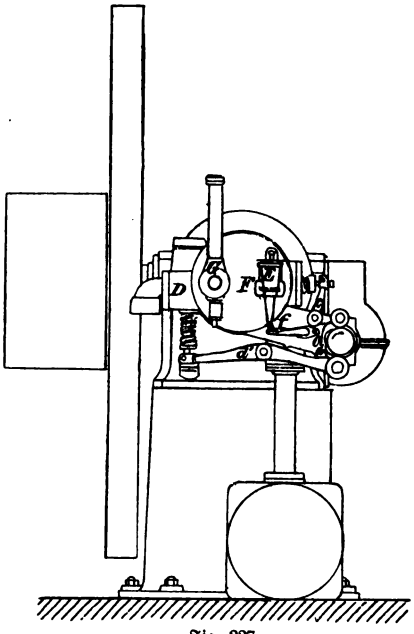


Fig. 227.

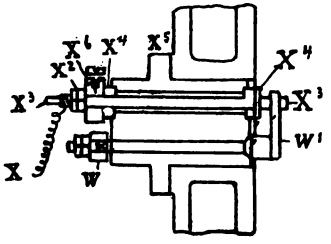


Fig. 228.

Zündapparat wird durch Induktion in einer einen feststehenden Anker umgebenden Spule ein Strom dadurch erzeugt, daß zwischen diesem Anker einerseits und den Polschuhen eines mehrteiligen Hufeisenmagneten anderseits eine eiserne Hülse in oszillierende Bewegung versetzt wird. Während der größten Stromstärke wird der geschlossene Stromkreis im Innern des Zylinders durch einen Kontakthebel unterbrochen und dadurch ein Funke erzeugt, welcher die Zylinderladung entzündet.

Der Zündapparat Z (Fig. 225) besteht aus einer Anzahl Hufeisenmagnete, zwischen deren Pole eine eiserne Hülse drehbar gelagert ist. Innerhalb dieser Hülse ist ein von einer Drahtspule umgebener Anker fest angeordnet. An der einen Seite trägt die drehbare Hülse den sie

bewegenden Hebel q, welcher von der Steuerrolle aus durch einen Nocken bzw. Stift r betätigt wird.

Mit dem Hebel q und dem feststehenden Gehäuse sind zwei Federn so verbunden, daß die vier Befestigungspunkte in der Ruhelage auf einer durch die Ankerachse gehenden geraden Linie liegen. Bei jeder zweiten Umdrehung des Motors werden die Federn dadurch gespannt, daß der Nocken r den Hebel q auf die Seite drückt. Nachdem der Hebel abgelenkt und wieder freigegeben ist, lassen ihn die gespannten Federn in die Ruhelage zurückschnellen. Während dieser sehr rasch vor sich gehenden Rückbewegung der Hülse entsteht in der den Nocken umgebenden Drahtspule ein Strom. Durch die Ablenkung des Hebels q wird auch die mit diesem verbundene Stange S (Fig. 225) verschoben, so daß sie mit ihrem gegabelten Ende nach dem Abschnappen auf den Hebel w des Zünders U stößt.

Der Zünder U besteht aus dem Zündergehäuse x^5 (Fig. 228), dem Zündstift x^3 und dem doppelarmigen Zündhebel $w\,w^1$. Der Zündstift ist an seinen beiden Enden durch Glimmerscheiben x^4 isoliert.

Wenn der innere Arm w^1 des Zündhebels am Zündstift x^3 anliegt, kann der von der Spule des Zündapparates ausgehende elektrische Strom durch die am Ende der Spule angebrachte isolierte Kupferspirale, den Leitungsdraht x, den Zündstift x^3 und den Zündhebel w^1 in das Maschinengestell und durch dieses in die Spule zurückfließen. Für gewöhnlich bringt eine auf den Hebelarm w des Zündhebels wirkende Feder den Zündhebel zum Anliegen an den Zündstift, und der erzeugte Strom kann daher den angegebenen Verlauf nehmen. Sobald aber die mit dem Spulenhebel q verbundene Stange S beim Abschnappen des Spulenhebels dem Hebel w einen Stoß erteilt, wird der Hebel w^1 vom Zündstift entfernt, der Stromkreis wird unterbrochen und es wird der zündende Funke erzeugt.

Steuerung.

Die Steuerung aller bewegten Organe geschieht von einer am Motor entlang geführten Steuerwelle J aus (Fig. 224), welche die halbe Umdrehungszahl der Kurbelwelle hat und von dieser mittels Schneckenräder geräuschlos angetrieben wird. Auf der Steuerwelle sitzende Nockenscheiben wirken auf die Steuerhebel der einzelnen Ventile. So wird das Ausströmventil D durch den Nocken d uud den Hebel d^1, das Einströmventil C durch den Nocken c und Hebel c^1 betätigt (Fig. 227). Die Steuerung des Gasventils F erfolgt durch Hebel f^1 und eine einen Nocken tragende Hülse, welche auf der Steuerwelle J vom Regulator K verschiebbar angeordnet ist (Fig. 224).

Regulierung.

Zur Regulierung der Geschwindigkeit dient ein empfindlicher Schwungkugelregulator, welcher die auf der Steuerwelle verschiebbare Scheibe des Gasnockens beeinflußt.

Die Regulierung geschieht entweder durch den Ausfall ganzer Gas-

füllungen oder bei Motoren, von denen besonders hohe Gleichförmigkeit verlangt wird, z. B. für den Betrieb von elektrischen Maschinen, durch Veränderung des Gasreichtums der Ladung. Im erstern Falle wird ein schmaler, gerader Gasnocken angewendet, der bei Ueberschreitung der Tourenzahl vom Regulator so abgelenkt wird, daß er das Gasventil nicht öffnet. Dadurch wird in der Saugperiode nur Luft in den Zylinder eingeführt, und es unterbleibt daher jede Kraftleistung auf den Kolben so lange, bis nach Sinken der Tourenzahl der Regulator den normalen Gang wieder herstellt.

Im zweiten Falle dient zur Regulierung ein schräger Gasnocken, der vom Regulator so eingestellt wird, daß das Gasventil sich mehr oder weniger öffnet, und die Kraftwirkungen daher verschieden stark ausfallen. In beiden Fällen wird der Gasverbrauch genau der jeweiligen Belastung angepaßt und eine allen Anforderungen der Praxis entsprechende Gleichförmigkeit des Ganges erzielt.

Aufstellung des Motors.

Fundamentierung. a) auf Quadersteinfundament; die Befestigung geschieht durch Steinschrauben, die mit Blei oder Zement in den Stein eingelassen werden;

b) auf einem aus hartgebrannten Ziegelsteinen mit Zement aufgeführten Mauerwerk; die Befestigung geschieht mittels eingemauerter Bolzen und Ankerplatten;

c) auf einen gußeisernen Fundamentblock, der sich auf dem Fußboden oder dem Gebälke leicht durch Schrauben befestigen läßt (Fig. 229, 232, 233).

Montieren. Die kleineren Motoren bis inkl. 12 Pferdekraft werden so fertig montiert versandt, daß man nur die Kurbelwelle in die Lager einzulegen und Schwungrad und Riemenscheibe fest aufzukeilen hat.

Beim Festschrauben des Motors auf dem Fundament achte man darauf, daß die Kreuzkopfführung und die Kurbellager genau horizontal liegen und daß der Maschinenrahmen nicht verspannt wird. Hiervon überzeugt man sich, indem man die Kurbelwelle ohne Schwungrad einlegt und bei festgeschraubten Lagerdeckeln probiert, ob sie sich leicht drehen läßt. Ist dies der Fall, so ist die Maschine richtig gelegt und kann mit Zement untergossen werden.

Beim Einlegen der Kurbel- und der Steuerungswelle ist darauf zu achten, daß die auf den konischen Steuerungsrädern angebrachten Zeichen zusammenfallen. Bei Motoren, an welchen der Betrieb der Steuerwelle durch Stirnräder und Kugelräder erfolgt, müssen an beiden Räderpaaren die am Umfang derselben angebrachten Zeichen übereinstimmen. Schließlich ist das Schwungrad und die Riemenscheibe aufzukeilen und der Kolben mit der Pleuelstange einzusetzen.

Vor dem Zusammensetzen sind alle Teile sorgfältig zu reinigen. Man darf den Motor in einem Raum, in welchem durch die Tätigkeit von Bauhandwerkern Staub und Schmutz verursacht werden, weder aus-

packen noch aufstellen. Ist der Motor auf dem Fundament befestigt, so sind die nötigen Rohranschlüsse zu machen und zwar:

a) für die Zuleitung des Gases in den Zylinder und für die beiden Entzündungsflammen;

b) für die Ausströmung der verbrannten Gase;

c) für die Wasserkühlung des Zylinders.

Gasleitung. Der Durchmesser der Gaszuleitungsröhren M (Fig. 229) für den Motor ist von der Länge der Gasleitung abhängig. Ist die Entfernung zwischen Motor und Hauptgasleitung sehr bedeutend, so ist es nicht nötig, der ganzen Rohrlänge gleichen Durchmesser zu geben, sondern man nehme die Dimensionen der von jeder Fabrik gegebenen Tabellen. Vor der Verwendung sind alle Rohre im Innern sorgfältig zu säubern.

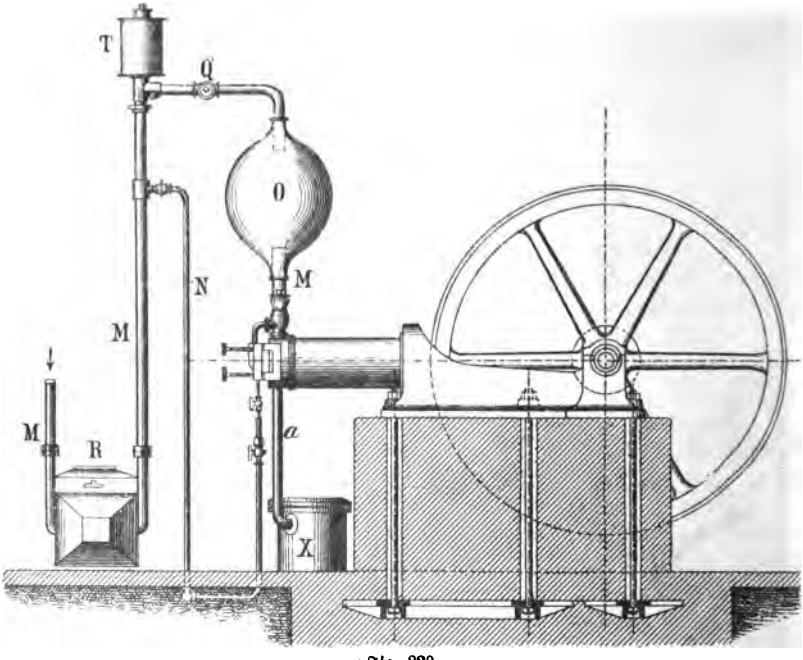


Fig. 229.

Beträgt die Entfernung des Motors von der Hauptleitung mehr als 100 m, oder sollen aus der Leitung noch sonstige Flammen gespeist werden, so sind die Röhren entsprechend weiter zu nehmen.

Gummibeutel. Der dem Motor beigegebene Gummibeutel O ist in möglichst geringer Entfernung vom Motor — jedenfalls nicht über 5 m vom Einströmungshahn entfernt — in die Gasleitung einzuschalten (Fig. 229). In demselben sammelt sich ein Gasvorrat an, aus welchem die Maschine, die das Gas plötzlich und in Intervallen entnimmt, regelmäßig gespeist wird. Die beiden Rohrenden der Gasleitung müssen in den Gummibeutel hineinragen (Fig. 229), damit sie nicht verschlossen werden,

wenn dieser etwa ganz zusammenklappen sollte. Der Gummibeutel ist etwas von der Wand abstehend anzubringen und vor starker Hitze zu bewahren. Gegen Beschädigungen schützt man denselben vorteilhaft durch einen Holzkasten mit Tür. Die Einziehung zweier Gummibeutel macht sich sonst bei allen Motorleitungen erforderlich, damit die Flammen in der Nachbarschaft durch Zucken, eine der lästigsten Störungen, nicht getroffen werden.

Bei Verwendung eines Gummibeutels ist zwischen Regulator und Beutel, am Eingang des Beutels, der Rohrdimension entsprechend, ein Hauptahn einzuziehen. Bei Anbringung zweier Beutel ist es erforderlich, an den Eingängen derselben ebenfalls Hauptähne zur Rohrweite passend einzuziehen. Mit dem zweiten Hahn, am zweiten Beutel, reguliert man

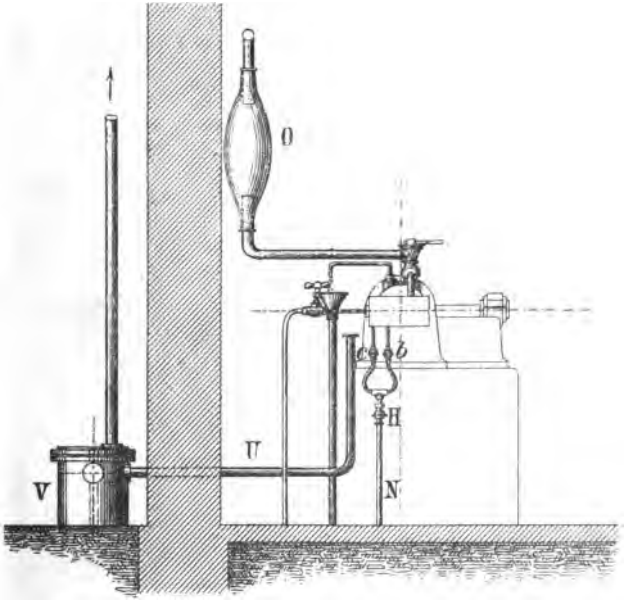


Fig. 230.

letzteren so, daß er allein arbeitet und der erste ruhig stehen bleibt. Sollten die Beutel sich nicht füllen, so vergleiche man den Druck des angebrachten Manometers der Leitung. Ist der Druck ein ungleicher, so entlaste oder belaste man das Speiseventil, dem Druck entsprechend, durch die angegebenen Belastungskörper.

Hauptgashahn. Direkt vor dem Gummibeutel ist in die Gasleitung ein Hauptgashahn Q (Fig. 229) einzuschalten, so daß der Motor den Gummibeutel leersaugt, wenn der Hahn geschlossen ist. Der Haupthahn muß bequem zu erreichen sein und leicht geöffnet und geschlossen werden können.

Zündflammenleitung. Vor dem Hauptgashahn Q und, falls ein

Gasdruckregulator vorhanden, auch vor diesem, zweigt die Zündflammenleitung N (Fig. 229) zur Speisung der beiden Zündflammen b und c ab. Man nehme dieselben je nach ihrer Länge 6—12 mm weit.

Die Zündflammenleitung muß durch den Hahn H (Fig. 230) abgesperrt werden und ist durch eine gabelförmige Abzweigung mit den Zündflammen b und c (Fig. 230) vermittelst Verschraubung oder Gummischläuchen zu verbinden. Am tiefsten Punkte der Zünflammenleitung ist ein Hahn oder Pfropfen zum Ablassen des Kondensationswassers anzubringen.

Die Zündflammenleitung ist direkt auf den Boden oder in einen kleinen Kanal so zu legen, daß man jederzeit bequem daran hantieren kann. Unzulässig ist es, dieses Rohr einzumauern oder gar einzuzementieren. Der Grund, die Stichflamme möglichst in der Nähe des Gas-

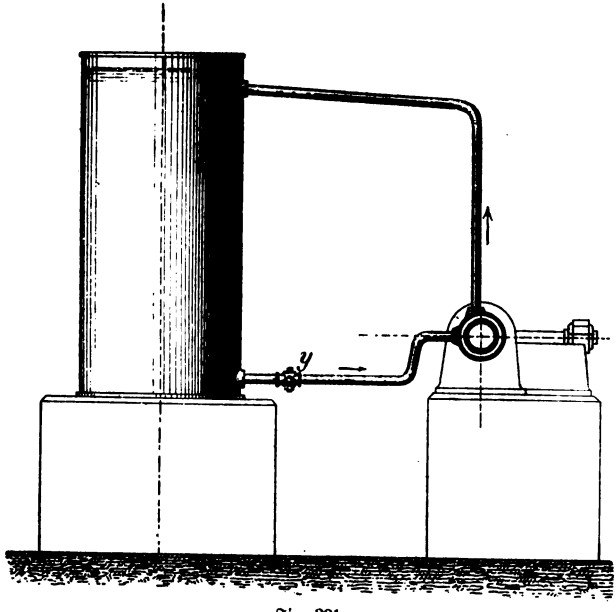


Fig. 231.

messers abzuzweigen, ist der, den Rückschlag des event. nicht funktionierenden Regulators zu verhindern, da sonst der Motor durch Ausschlagen der Zünd- oder Stichflamme stehen bleibt. Es ist dadurch allein die Möglichkeit gegeben, daß der Motor im Gange bleibt. Der Zweck, das Rohr der Zünd- und Stichflamme möglichst handbar zu legen, ist folgender: Das Rohr wird in der Nähe des Gasmessers abgezweigt und bildet sich in demselben, da es hoch und niedersteigt, leicht Kondenswasser. Auch ist die Ansetzung von Schmutz nicht ausgeschlossen. Es bedarf deshalb keiner weitern Erklärung, daß gerade dieses Rohr eine öftere Abnahme und Reinigung erfordert. Um die Reinigung bequemer ausführen zu können, setze man einen Pfropfen an dem Ende der Durchgangsscheibe, wo das Steigerohr nach dem Motor führt, ein.

Gasmesser. Der Gasmesser muß tunlichst in der Nähe des Motors Platz finden (Fig. 229 R). Er muß einem stündlichen Konsum entsprechen für einen Motor von:

Pferdekraft:	½	1	2	3	4	5	6	8	10
in Flammen:	5	10	20	30	30	30	50	60	80
in Kubikmetern	0,7	1,4	2,8	4,2	4,2	4,2	7,1	8,5	11,3

Pferdekraft:	12	16	20	25	30	35
in Flammen	100	150	150	200	200	300
in Kubikmetern	14,2	21,3	21,3	28,4	28,4	42,6 usw.

Soll der Gasmesser noch Gas für andere Zwecke liefern, so muß er entsprechend größer genommen werden.

Gasdruckregulator, Zucken der Flamme. Es kann, namentlich bei zu enger Gasleitung, vorkommen, daß durch das Ansaugen des Motors die benachbarten Gasflammen zucken. Dies kann man durch Regulierung des Haupthahnes oder durch Anbringung eines zweiten Gummibeutels mit Zwischenhahn vermeiden; auch durch Einschaltung eines Gasdruckregulators (Fig. 229 T) in die Gasleitung kann dieser Uebelstand beseitigt werden.

Zum Speisen der Zündflammen ist ein Minimalgasdruck von 20 mm Wassersäule erforderlich, während für den Motor ein geringerer Druck genügt.

Der Gasdruckregulator oder das Speiseventil muß der ein- resp. zweizylindrigen Motorengröße entsprechen, und zwar:

a) für einzylindrige Motoren:

Größe	½	Pfdk.	Ein- und Ausgang	13	mm	Durchmesser
"	1— 2	"	" " "	20	"	"
"	3— 4	"	" " "	26	"	"
"	6—12	"	" " "	32	"	"
"	16—20	"	" " "	39	"	"
"	25	"	" " "	52	"	"
"	30—35	"	" " "	65	"	"

u. s. f.

b) für zweizylindrige Motoren:

Größe	4	Pfdk.	Ein- und Ausgang	20	mm	Durchmesser
"	6	"	" " "	20	"	"
"	8—12	"	" " "	32	"	"
"	16—20	"	" " "	39	"	"
"	25—30	"	" " "	52	"	"
"	40—60	"	" " "	65	"	"

u. s. f.

Bei Verwendung größerer Motoren wolle man die betreffende Motorenfabrik betreffs Lieferung des Regulators zu Rate ziehen, da hier nur die gangbarsten Größen angegeben sind.

Der Regulator muß ungefähr in die Mitte der Leitung, zwischen Gasmesser und den Gummibeuteln, eingezogen werden. Derselbe muß

genau wagerecht und lotrecht aufgestellt sein; Ein- und Ausgang des Regulators werden stets erkenntlich sein. Der Regulator wird nur durch den Druck hinter dem Ventil beeinflußt. Es wird das Gas auch hinter dem Ventil durch den Rückschlag der Motorenzündung nicht gestört, wenn der Druck der Gasanstalt so belastet ist, daß er dem erforderlichen Druck für das Speiseventil genügt. Dieser Druck wird in der Regel 20 mm betragen.

Es gibt aber auch Ventile, bei denen der Motor mitwirkt, wo mehr als 20 mm Druck gebraucht werden. Um diesen Druck möglichst konstant zu erhalten, ist der Motorenwärter zu instruieren, immer für gleichen Druck zu sorgen.

Die Belastung der Regulatoren geschieht, je nach der Konstruktion der Fabrikate, durch Bleiplatten, Federn, Schrauben. Bei nassen Speiseventilen empfiehlt es sich, mit Wasser verdünntes Glyzerin zu verwenden.

Beim Füllen der nassen Apparate wird es sich stets empfehlen, die Spezialbestimmungen, welche den Regulatoren beigegeben sind, zu beachten.

Zu empfehlen wird es aber immer sein, den Haupthahn der Leitung zu schließen und die Wasserstandsschraube des Regulators zu öffnen. Dieselbe dient beim Abschrauben zur Ablassung der weggedrängten Luft und

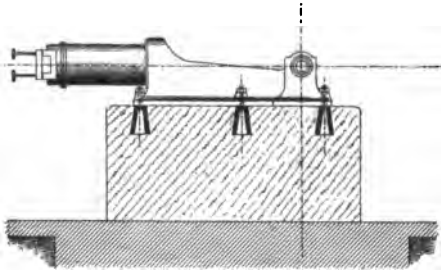


Fig. 232.

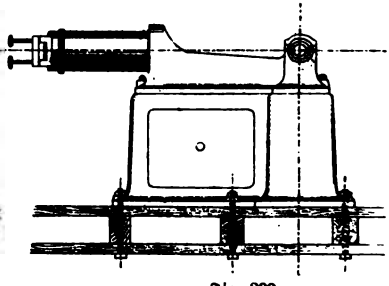


Fig. 233.

zur Anzeigung, daß der Regulator richtig gefüllt ist. Auch ist die Wasserablaßschraube sehr praktisch, da man durch Losschraubung derselben sich etwa gebildetes Kodenswasser ablassen kann.

Das Speiseventil nur mit reinem Glyzerin zu füllen, ist aus folgenden Gründen nicht zu empfehlen:

1. Verdünntes Glyzerin friert ebensowenig wie reines Glyzerin.
2. Die bloße Glyzerinfüllung wird bei den meisten Regulatoren zu schwer, und ist daher als Belastungsmittel allein nicht zu verwenden.
3. Bei längerem Stillstehen des Motors ist es erforderlich, daß die Füllung aus dem Regulator entleert wird, wenn er nur mit Wasser oder Glyzerin gefüllt sein sollte. Sowohl Wasser wie auch Glyzerin allein können sich sehr leicht verschlämmen, dagegen wird man bei einer Füllung von verdünntem Glyzerin derartiges nicht bemerken.

Die Belastung durch andere Körper ist wie bei den nassen Regulatoren stets so zu handhaben, daß der Gasdruck in der Leitung ein dementsprechender ist.

Sollten sich durch das Speiseventil die Gummibeutel nicht füllen, so entferne man die Wasserablaßschraube des Regulators zum Ablassen des Kondenswassers.

Ist infolge der zu engen Hauptleitung oder eines zu geringen Druckes — namentlich bei Tage — von der Gasanstalt aus die Gaszufuhr zum Betriebe des Motors nicht genügend, so ist eine Gasansaugeuhr aufzustellen.

Die Manometer (Fig. 234) dienen:

1. zur Prüfung des Gasdruckes, welchen die Gasanstalten, und
2. zur Prüfung der eigenen Druckschwankungen in der eigenen Leitung.

Bei jeder Motorenleitung ist ein Manometer zur Messung des Gasdruckes anzubringen, weil sich der Konsument so von der Gleichmäßigkeit, richtiger gesagt, von dem zur Genüge gegebenen Gasdruck der Gasanstalten, überzeugen kann. Leider wird dies häufig nur zu wenig beachtet.

Leitung zwischen Beutel und Motor. Vom ersten bzw. zweiten Beutel wird die Leitung, der Dimension der Ausgänge des Beutels entsprechend, wie es die betreffende Motorengröße verlangt, weiter geführt, und zwar von oben her. Es empfiehlt sich aber, den Einlaßhahn am Motor um eine Rohrweite zu verringern; dies ist je nach der Größe des Motors auszuführen.

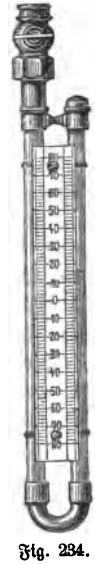


Fig. 234.

So muß z. B. bei einem vierpferdigen Motor die Leitung vom Beutel zum Motor 1" = 25 mm, der Einlaßhahn aber $^3/_4$" = 19 mm sein. Wie hier im Beispiel angegeben, verfahre man bei jeder größern bezw. kleinern Motorenanlage.

Sollte es die Oertlichkeit nicht zulassen, daß das Zuleitungsrohr vom Beutel zum Motor — wegen des Riemenganges, der Transmissionswellen usw. — von oben nicht eingeführt werden kann, so lege man die Zuleitung von unten und beachte dabei folgendes:

Zunächst gelten bei Legung der Zuleitung von unten genau dieselben Angaben wie sie vorstehend schon gemacht. Am letzten Knie aber ist statt des Knieſtückes ein T-Stück einzuziehen, welches mit einem Pfropfen zu versehen ist, um die Reinigung dieses Leitungsteiles schneller und bequemer vornehmen zu können.

Ausblaseleitung. Um die Verbrennungsprodukte aus dem Zylinder abzuführen, ist am Stutzen des Ausblaseventils e das Ausblaserohr U von derselben Weite wie dieser angeschlossen (Fig. 230).

Zur Ausströmleitung nehme man gute, schmiedeeiserne Gasröhren, für Motoren über acht Pferdekraft aber, wenn möglich, gußeiserne Flanschenröhren, welche sorgfältig dicht zusammenzuschrauben und so zu legen sind, daß sie nach dem Ausblasetopf zu Gefälle haben.

Man leite, unter Vermeidung von Krümmungen, die Auspuffgase direkt ins Freie, nie in gemauerte Kamine, größere Behälter oder Kanäle, in welchen sich etwa ausströmende, unverbrannte Gase ansammeln und durch Explosion Schaden anrichten können.

Die Röhren dürfen, wenn sie aus Gußeisen sind, nicht zu geringe Wandstärke haben, da sie sonst den Explosionswirkungen nicht widerstehen können.

Die Ausblaseleitung kann durch einen Kanal in den Boden nach außen geführt werden. Da das Ausblaserohr in der Nähe des Zylinders sehr heiß wird, so sind brennbare Gegenstände von demselben entfernt zu halten. In vielen Fällen wird es nötig sein, um das Kondenswasser im Ausblaserohr abzuleiten, einen Wassersack anzubringen, insbesondere dort, wo das Anbringen von Bogen nicht zu vermeiden ist.

Ausblasetopf. Das Ausblaserohr U (Fig. 230) mündet seitlich in den Ausblasetopf V, aus welchem die Auspuffgase durch eine an die andere Oeffnung anschließende Rohrleitung nach oben ins Freie abgeführt werden. Der Ausblasetopf dient dazu, das Geräusch der ausströmenden Gase zu verringern und das sich bildende Kondensationswasser, sowie die aus dem Zylinder mitgerissenen Oelrückstände anzusammeln. Zum Ablassen derselben ist am Boden des Topfes ein Hahn angebracht, der je nach der Länge der Leitung alle 1 bis 3 Tage zu öffnen ist.

Luftzuleitung. Das Luftansaugerohr a (Fig. 231) mündet nach unten in den Ansaugetopf X, welcher dazu dient, das Geräusch des Saugens abzuschwächen. Bei größeren Motoren ist der Fram als Ansaugetopf ausgebildet. Durch die Löcher unter dem Rand des Ansaugetopfes tritt die Luft ein, dieselben sind immer offen zu halten. Das Luftansaugerohr a muß so kurz als möglich sein, da sonst der regelmäßige Gang des Motors ungünstig beeinflußt wird.

Kühlung durch Wasserzirkulation mittels Kühlgefäße. Durch die Verbrennung des Gases im Arbeitszylinder wird eine so hohe Temperatur erzeugt, daß eine Kühlung der Zylinderwandungen erforderlich ist. Dieselbe wird durch Wasser bewirkt, das in dem die Zylinderwandungen umgebenden Hohlraum zirkuliert. Bei Motoren bis zu 12 Pferdekraft kann man das Wasser aus Behältern — Kühlgefäßen — entnehmen, welche in zylindrischer Form aus verzinktem Eisenblech angefertigt sind (Fig 231).

Das Wasser wird aus dem Kühlgefäß in der Nähe des Bodens entnommen und unten am Zylinderkopf des Motors eingeführt.

Nachdem es den ganzen Zylindermantel durchströmt und sich dadurch erwärmt hat, tritt es an der höchsten Stelle des Zylinders aus und wird durch ein Rohr nach dem obern Teil des Kühlgefäßes geleitet. Der Durchmesser der Röhren ist entsprechend dem Gewinde, das in die Ein- und Austrittsöffnungen eingeschnitten ist, zu nehmen.

In den Verbindungsröhren dürfen nirgends Biegungen, welche zur Bildung von Luftsäcken Veranlassung geben, vorkommen. Das obere Rohr muß, vom Motor nach dem Kühlgefäß zu, Steigung haben.

Ist die Maschine im Gang, so tritt durch die untere Leitung kaltes

Wasser in den Zylindermantel ein, wird daselbst erwärmt und steigt durch das obere Rohr nach dem Kühlgefäß zurück, woselbst es sich an der Luft abkühlt. Um die Zirkulation des Wassers nicht zu unterbrechen, muß der Eintritt des obern Rohres im Kühlgefäß mindestens 100 mm unter dem Wasserspiegel liegen; es ist daher notwendig, daß das durch Verdunstung verlorene Wasser von Zeit zu Zeit nachgefüllt wird. Um den ganzen Inhalt des Kühlgefäßes auszunutzen, ist es ratsam, den Boden des Kühlgefäßes nicht viel tiefer zu stellen als die untere Zylinderkante, dagegen kann das Gefäß höher, sogar in einer obern Etage aufgestellt werden. Unmittelbar am Kühlgefäß ist in die untere Leitung ein Dreiweghahn Y eingeschaltet, durch welchen man das Rohr absperren oder das Gefäß entleeren kann. Die Verbindung der Leitungsröhren geschieht an einer Stelle zweckmäßigerweise durch übergestreifte Gummischläuche, wodurch die event. Demontage des Gefäßes erleichtert wird. Das Wasser im Kühlgefäß kann eine Temperatur bis zu 100° C annehmen, ohne daß der Zylinder Schaden leidet. Dasselbe darf nicht umgerührt werden, da hierdurch die Zirkulation auf einige Zeit gestört wird.

Kühlung durch Wasser aus Druckwasserleitung. Wo Druckwasserleitung vorhanden ist, kann man die Kühlgefäße weglassen und die Kühlung dadurch bewirken, daß man Wasser aus der Leitung durch den Zylindermantel leitet. Der Wasserzufluß ist durch einen unmittelbar vor der Eintrittsstelle angebrachten Hahn so zu regulieren, daß das Wasser mit einer Temperatur von nicht mehr als 75° C abfließt.

Je nach dem Druck in der Leitung nehme man die Zuleitung 6 bis 12 mm weit; dieselbe muß jedenfalls so weit sein, daß pro Stunde und Pferdekraft 40 Liter Wasser durchfließen können. Das erwärmte Wasser fließt frei aus dem Zylinder durch das Rohr in einen Trichter, so daß man dessen Temperatur und Menge leicht prüfen kann.

Maßregeln beim Frost. Ist der Motor dem Frost ausgesetzt, so ist vor längerem Stillstand (z. B. jeden Abend) das Kühlwasser aus dem Zylindermantel durch den am tiefsten Punkte desselben angebrachten Hahn abzulassen, außerdem sind die Zu- und Ableitungsröhren zu entleeren, da andernfalls das Wasser gefriert und den Zylinder zersprengt.

Behandlung des Motors.

a) Motoren mit Glührohrzündung. Um den Motor in Gang zu setzen, muß zunächst der Brenner der Rohrzündung angezündet werden. Zu diesem Zwecke entzündet man die Heizflamme an den oberen Oeffnungen des Kamins. Die Flamme kann durch die Sieböffnungen im Deckel des Gehäuses beobachtet werden; sie zeigt einen grünlichen Kern und ist so ausreguliert, daß sie bei mittlerem Gasdruck (von 25 mm Wassersäule) mit ihrer Spitze das Zündrohr berührt. Wenn die Flamme richtig brennt, so wird das Porzellanrohr innerhalb weniger Minuten hellrotglühend und der Motor ist dann betriebsbereit.

Ist der Gasdruck zu gering, so daß die Spitze der Flamme das Zündrohr nicht erreicht und dieses daher zu wenig erhitzt, so muß die

Gasdüse erweitert werden. Zu diesem Zwecke schraubt man die Gasdüse ab, entfernt die untere Verschlußschraube und reibt mit einer feinen Nadel die Düse von unten vorsichtig ein wenig auf. Wenn die Spitze der Flamme nur wenig zu tief steht, so kommt man häufig mit einer Verschiebung des Brenners, der im Gehäuse nur durch eine Stiftschraube gehalten wird, aus.

Sollte nach längerm Betriebe das Röhrchen nicht mehr genügend warm werden, so kann dies daran liegen, daß die Gasdüse durch Ruß verstopft ist. Die Gasdüse reinigt man, nachdem man sie nach unten herausgeschraubt und die Verschlußschraube entfernt hat, von der unteren Seite durch ein zugespitztes Hölzchen.

Wenn das Porzellanrohr während des Betriebes zerspringt, so schließe man sowohl den Gaseinlaßhahn am Motor, als auch den Hahn vor dem Rohrzünder. Vor Einsetzen eines neuen Zündrohres nehme man das Brennergehäuse durch Lösen der Messingmuttern ab und reinige das Gehäuse und den Brenner sorgfältig von den Porzellansplittern. Alsdann entfernt man das Brennergehäuse vom Zylinderkopf und legt ein neues Asbestscheibchen in die Versenkung am Zylinderkopfe, nachdem man die Ueberreste des alten sorgfältig entfernt hat. Ein gleiches Asbestscheibchen wird in die ebenfalls gereinigte Versenkung des Brennergehäuses gelegt und dann das neue Zündrohr so eingesetzt, daß beim Herausschieben des Brennergehäuses die Messingfassung des Zündrohres sich in die Versenkung hineinlegt. Hierauf zieht man mittels der beiden Messingmuttern das Brennergehäuse gleichmäßig gegen den Zylinderkopf an.

b) Motoren mit elektrischer Zündung. Der Zündapparat ist stets sorgfältig rein zu waschen und vor Feuchtigkeit zu schützen, da durch diese ein Stromschluß im Innern des Apparates bewirkt werden kann.

Die reibenden Teile des Zündapparates, namentlich die Hülsenachse und die Aufhängepunkte der Federn, sind regelmäßig zu schmieren, auch gebe man vor jedem Anlassen dem Zündhebel durch den im Zünder vorgesehenen und für gewöhnlich durch eine Schraube verschlossenen Oeler etwas Oel. Es ist darauf zu achten, daß der Zündstift im Zünder stets fest sitzt, da sonst an den Glimmerscheiben x^4 vorbei in den Abstand zwischen den Stift und der Bohrung des Flansches Kondenswasser treten kann. Sobald der Stift sich lose zeigt, sind die Muttern x^2 nachzuziehen, indem man den Stift zur Sicherung gegen Drehung an dem angefeilten Vierkant festhält (Fig. 228).

Versagt die Zündung, so sehe man zunächst nach, ob sich etwa der Zündhebel $w w^1$ (Fig. 228) festgesetzt hat, in welchem Falle durch Eingießen von Petroleum durch den Oeler und durch Hin- und Herbewegen des Hebels die Störung beseitigt wird. Ist dies nicht die Ursache, so stelle man fest, ob der Apparat überhaupt Strom liefert. Um dies zu prüfen, werden zunächst die beiden Federn vom festen Gehäuse losgemacht, indem man eine Schnur in die äußern Augen derselben einführt und alsdann die Federn so spannt, daß sich das Auge leicht über den Bolzenkopf wegziehen läßt. Sodann bewegt man den Hebel q rasch hin und

her, ähnlich der vom Motor hervorgerufenen Bewegung, und legt einen Finger an den Stromabnehmer und einen zweiten an die blanke Stelle des rückwärtigen Schildes oder der Achse des Apparates. Falls letzterer Strom liefert, macht sich dieser durch schwaches Zucken in den Fingern bemerkbar. Es empfiehlt sich, die beiden Finger vorher anzufeuchten.

Man kann auch den Strom durch Hervorrufen eines äußern Unterbrechungsfunkens prüfen. Wenn man nämlich den Hebel q (Fig. 225) rasch hin- und herbewegt und den an seinen Enden sauber gefeilten und am Starkkontakt befestigten Leitungsdraht x mit irgend einer blanken Stelle des Zündapparates in Berührung bringt und wieder davon entfernt, so muß, wenn Strom erzeugt wird, am Drahtende ein Unterbrechungsfunke auftreten.

Das Abreißen des Drahtes muß in dem Moment erfolgen, in dem der Hebel q rasch über seine Mittelstellung bewegt wird.

1. Ergibt die Prüfung, daß Strom vorhanden ist, so kann das Ausbleiben des Funkens im Zylinder liegen:

a) an ungenügendem Kontakt von Zündstift und Zündhebel; es muß dann der Zünder herausgenommen werden. Zu diesem Zwecke drehe man den Zündhebel w ganz nach links, den Hebel q ganz nach rechts, so daß die Gabel aus dem Gabelzapfen herausfällt; ebenso ist die Feder n von dem Gabelzapfen abzunehmen. Nach Lösen der Schrauben des Zünders und nach Herausnahme desselben vereinigt man den Kontaktstift und Hebel an den Berührungsstellen durch Schmirgelleinen.

b) an ungenügendem Kontakt zwischen dem Leitungsdraht und der Klemme des Zündstiftes oder zwischen Stromabnehmer und Starkkontakt. Man hat in diesem Falle das Drahtende blank zu feilen, bzw. die Berührungsflächen gründlich zu reinigen, so daß eine innige Metallberührung wieder hergestellt ist.

c) an ungenügender Isolierung zwischen Zündstift und Zündgehäuse. Man nimmt dann den Zünder heraus und untersucht, ob die Glimmerscheiben x^4 verrußt sind, in welchem Falle sie abgeputzt und mit einem Messer abgeschabt werden müssen. Wenn auch dies nichts nützt, so ist vermutlich Feuchtigkeit in das Innere der Bohrung des Zündgehäuses eingedrungen; man ziehe dann nach Lösen der Muttern x^2 den Zündstift aus dem abgenommenen Zündgehäuse heraus und reinige den Zündstift und die isolierenden Glimmerscheiben x^4. Beim Einsetzen achte man darauf, daß die Glimmerscheiben x^4 mindestens eine Höhe von 8 mm haben. Verlorene oder gesprungene Scheiben sind zu ersetzen.

2. Ergibt die Prüfung, daß kein Strom vorhanden ist, so liegt der Fehler am Zündapparat. In solchem Falle muß der Apparat zur Reparatur an die Fabrik eingesandt werden.

Vor dem Herausnehmen des Kolbens oder eines Ventilgehäuses muß der Leitungsdraht losgeschraubt werden, damit nicht etwa zurückgebliebenes Explosionsgemenge durch einen elektrischen Funken sich entzündet und nach außen explodiert.

Bei Motoren mit Rohrzünder sehe man nach, ob die Stichflamme

gut brennt und das Porzellan-Glühröhrchen weißglühend ist. Andernfalls wäre durch Probieren die Flamme in Ordnung zu bringen.

Sodann würde man prüfen, ob der Gasdruck die gewünschte Höhe hat. Daher ist es ratsam, bevor man eine eingehende Untersuchung unternimmt, den Gasdruckregulator nachzusehen, ob dort alles in Ordnung ist, wozu gehört, daß der Apparat genügend gefüllt ist, daß der Schwimmer leicht auf- und abgeht, und wenn diese kleinen Mittel nicht helfen, so muß die ganze Leitung untersucht werden.

Man wird zuerst an den Gasflammen oder, wenn das Rohr direkt zum Motor geht, an der nächsten Laterne messen und so weiter fort, bis der normale Druck gefunden wird.

An der Stelle, wo der normale Druck aufhört und der Niederdruck beginnt, wird der Fehler zu suchen sein.

Gewöhnlich wird die Leitung durch Gasrückstände verstopft sein, die sich an Unebenheiten im innern Rohr ansetzen und die mit der Zeit derartige Dimensionen annehmen, daß erwähnter Fall eintreten kann.

Es können hier natürlich nicht alle Fälle aufgeführt werden, die ein Versagen des Motors herbeiführen können, jedenfalls wird man schon rechtzeitig vorbeugen können, wenn man die von den Fabriken mitgegebenen Vorschriften befolgt und auch selbst dafür sorgt, daß die im Laufe der Zeit gesammelten Erfahrungen sachgemäß Berücksichtigung finden.

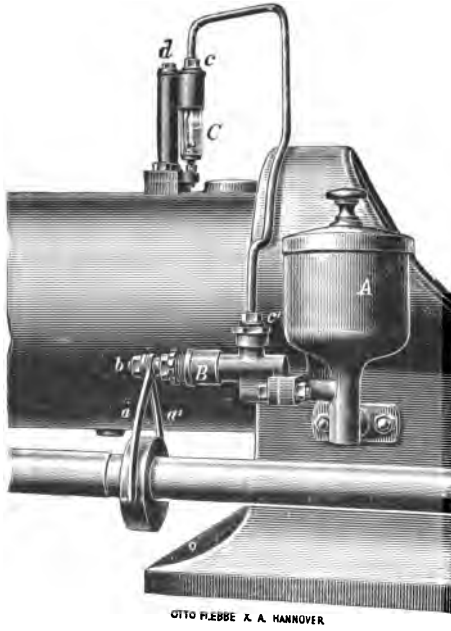


Fig. 235.

Schmieren.

Vor dem Ingangsetzen des Motors sind sämtliche Schmiergefäße desselben nachzusehen und im Bedarfsfalle zu füllen, sowie sämtliche Reibungsflächen zu schmieren. Zum Schmieren verwende man nur gutes, harzfreies Maschinenöl.

Die Zylinderschmierpumpe (Fig. 235) dient zur automatischen Oelung der Arbeitsflächen von Zylinder und Kolben und besteht aus Oeltopf A, Pumpe B und Tropfenzähler C. Sie ist einstellbar für beliebig kleine Oelungen, welche tropfenweise in den Zylinder eingepreßt werden. Die Anzahl der Tropfen kann mit Leichtigkeit im Tropfenzähler C gezählt werden. Je nach der Qualität des Oeles gibt man eine größere oder geringere Tropfenzahl pro Minute, die durchschnittlich für die Motoren von 1 bis 25 Pferdekräfte 12 bis

30 Tropfen, entsprechend der Stärke des Motors, beträgt. Es kommt jedoch hauptsächlich darauf an, daß der Arbeitskolben während des Betriebes überall gut mit Oel benetzt wird. Zu geringe Schmierung erhöht den Reibungswiderstand und daher auch den Brennstoffverbrauch, während allzu reichliches Schmieren eine Verschmutzung der innern Teile und einen unnötigen Oelkonsum verursacht.

Die Regulierung der Oelmenge geschieht durch Vergrößerung und Verkleinerung des Plumperhubes. Der Druckplumper erhält eine schraubenförmig oszillierende Bewegung durch ein auf seiner Achse sitzendes Hebelpaar a a^1, welches von einem Exzenter in Schwingungen versetzt wird. Die beiden Hebel können nach Lösung der Klemmmutter b zusammen oder auseinander gestellt werden. Je größer der Abstand zwischen den Hebeln ist, um so kleiner wird der Hub der Oelpumpe und die von der Pumpe geförderte Tropfenzahl. Während des Verstellens der Hebel drücke man den einen Hebel an den Exzenter, damit das Spiel nur am andern Hebel auftritt und leichter beobachtet werden kann. Ebenso ist, wenn man während des Ganges der Maschine eine kurze Zeit lang etwas stärker schmieren will, der Hebel an den Exzenter zu drücken; es wird dann der ganze Exzenterhub für die Bewegung des Plumpers nutzbar gemacht.

Das Schauglas ist mit einer gesättigten Kochsalzlösung gefüllt; es ist darauf zu achten, daß dieselbe von Zeit zu Zeit nachgefüllt wird. Zu diesem Zwecke löst man die Ueberwurfmuttern c und c^1 und schiebt das Oelrohr beiseite. Nach der Auffüllung sorge man für richtiges Wiederanziehen von c und c^1, wie man überhaupt darauf zu achten hat, daß alle Dichtungen an der Pumpe und dem Tropfenzähler stets in Ordnung sind.

Schmiert die Pumpe zu wenig oder wirkt sie überhaupt nicht, so ist in erster Linie nachzusehen, ob der Fehler an der Pumpe oder am Tropfenzähler liegt. Wird nämlich während des Betriebes das Oel im Schauglase wieder zurückgedrückt oder das Salzwasser und Oel durcheinander gemischt, so ist in den meisten Fällen das Kugelrückschlagventil im Tropfenzähler undicht. Um dasselbe frei zu legen, schraubt man den Stopfen d am Tropfenzähler los. Man entfernt nun die Kugel aus dem Tropfenzähler und überzeugt sich, ob der Sitz nicht verschmutzt ist oder ob die Kugel nicht flache Stellen hat. Eine Kugel mit Abflachungen ist durch eine neue zu ersetzen. Kleine Undichtigkeiten des Sitzes können beseitigt werden, indem man die Kugel mit einem aufgesetzten Holz leicht auf ihren Sitz aufschlägt; ist der Sitz jedoch zu breit, so muß er nachgefräst werden, was nur von sachkundiger Hand mit einem besonders hierfür gefertigten Fräser geschehen kann.

Ist das Rückschlagventil in Ordnung, so muß der Fehler an der Pumpe liegen, und es sind alsdann die beiden Kugelventile der Pumpe in gleicher Weise auf ihre Dichtigkeit zu untersuchen.

Oft genügt schon zur Reinigung der Ventile ein rasches Pumpen von Hand.

Schmiert die Pumpe zu viel, indem das Hebelpaar den vollen

Exzenterhub ausführt, ohne daß beide Hebelarme desselben am Exzenter anliegen, so ist dies ein Zeichen, daß die Stoffbüchse zu wenig Reibung hat; dieselbe ist alsdann leicht nachzuziehen.

Bei den Tropfölern (Fig. 236), welche zur Schmierung der Achslager dienen, geschieht die Schmierung durch regelmäßig sich folgende Tropfen, die im Schauglase beobachtet werden können.

Vor jedem Anlassen der Maschine hat man die Oeler dadurch in Betrieb zu setzen, daß man den Hebel a hochklappt, in welcher Stellung eine bestimmte Tropfenzahl fällt; diese kann verändert werden, indem man die Mutter b nach Lösen der Gegenmutter c nach oben oder unten schraubt.

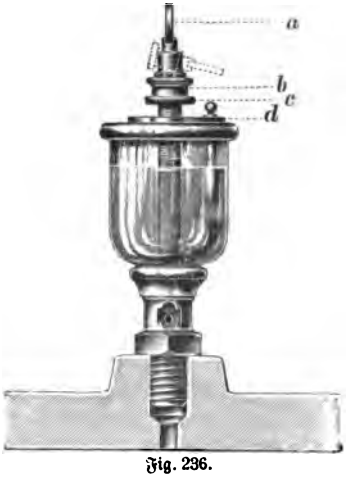


Fig. 236.

Im erstern Falle wird die Tropfenzahl eine größere werden, im letztern dagegen wird die Anzahl der Tropfen abnehmen.

Das Füllen des Oelers geschieht durch die Oeffnung im Deckel, welche durch Verstellen des Drehschiebers freigegeben wird.

Nach jedem Stillsetzen der Maschine sind die Tropföler durch Umklappen der hochgestellten Hebel a abzustellen.

Bei der Ringschmierung der Kurbelachslager, welche nur bei größeren Motoren angewandt wird, ist zu beachten, daß die Oelkammern, in denen die Ringe laufen, stets genügend Oel enthalten. Vor jedem Ingangsetzen des Motors ist zu versuchen, ob so viel Oel in den Kammern vorhanden ist, daß es aus den höher gelegenen Hähnen austritt. Andernfalls ist durch die Eingußlöcher in den Lagerdeckeln Oel nachzufüllen. Das schmutzige Oel ist durch die unteren Hähne von Zeit zu Zeit zu entfernen.

Der Stift des Ausströmventils ist vor dem Ingangsetzen mit Petroleum zu schmieren, um etwaige in der Führung gebliebene verdickte Rückstände aufzulösen. Sollte während des Betriebes, also wenn der Stift heiß ist, ein Festsetzen des Ventils eintreten, so ist dasselbe mit Oel wieder gängig zu machen.

Der Regulator muß außer vor dem Anlassen auch während des Ganges öfters mit Oel geschmiert werden. Ferner gebe man von Zeit zu Zeit zwischen die Hülse, auf welcher der Gaseinlaßnocken sitzt, und die Steuerwelle, sowie auf die übrigen arbeitenden Flächen des Regulators etwas Petroleum, welches das verdickte Oel auflöst, und schmiere dann mit frischem Wasser weiter. Verdicktes Oel macht den Regulator schwer beweglich, und es entsteht hierdurch ein unregelmäßiger Gang des Motors.

Es ist stets dafür Sorge zu tragen, daß die Schraubenräder gut geschmiert werden, da dieselben sonst in ganz kurzer Zeit zerstört werden.

Man benutzt hierzu Oel und etwas konsistentes Fett oder Talg, welche Stoffe zusammen in dem Schutzkasten eine zähe Schmiere erzeugen.

Ingangsetzung des Motors.

Man verschiebe die Ausströmrolle so, daß sie über beide Nocken (Ausström- und Anlaßnocken) läuft; der letztere bewirkt ein teilweises Ausströmen von Explosionsgemenge in der Kompressionsperiode und dadurch eine Verringerung des Kompressionsdruckes. Durch Einklinken des kleinen Nockens am Regulator bringe man dann die Gasnockenhülse in eine solche Lage, daß der Gasnocken auf seine Rolle wirken kann. Dieser Nocken löst sich selbsttätig aus, sobald der Motor seine normale Tourenzahl erreicht hat, und ist jedesmal vor dem Anlassen von neuem einzuklinken.

Soll die Maschine von Hand angelassen werden, so bringe man die Kurbel durch langsames Drehen am Schwungrade erst in diejenige Stellung, welche der Mitte der Arbeitsperiode entspricht, und welche sich dadurch auszeichnet, daß die Kurbel senkrecht nach oben und der Gasnocken nach außen steht. Sodann ist auf den Zündnocken bzw. auf den Stift zur Verschiebung des Hebels q die Anlaßkappe aufzusetzen (Fig. 225).

Nach Oeffnung des Haupthahnes in der Gaszuleitung wird auch der Gaseinlaßhahn am Motor ein wenig geöffnet und zwar so weit, wie es sich durch einige Versuche für das Ingangsetzen des Motors am zweckmäßigsten herausgestellt hat.

Bei Benzingas- und Generatorgasmotoren ist in der Regel der Gashahn vor dem Ingangsetzen ganz zu öffnen und der Lufthahn (Luftdrosselklappe) etwas zu drosseln, worauf nach erfolgter Ingangsetzung der Lufthahn wieder mehr zu öffnen ist. Doch gilt diese Regel nur allgemein, da die günstigste Stellung der beiden Hähne bei Ingangsetzen und beim Betrieb von der Zusammensetzung des Gases abhängig ist und ausprobiert werden muß, was nach einigen Versuchen leicht gelingen wird.

Das Inbetriebsetzen der Oeler vor dem Anlassen des Motors darf nie vergessen werden.

Zum Andrehen des Schwungrades stelle man sich vor die Kurbelachse des Motors, gegen die Oeffnung des Zylinders schauend, fasse mit der linken Hand in die Speichen, mit der rechten auf den Kranz des Schwungrades und drücke von oben nach unten, so daß das Schwungrad in möglichst rasche Umdrehung versetzt wird. Das Schwungrad muß stets so gefaßt werden, daß es bei eintretendem Zurücktreiben leicht losgelassen werden kann,

Tritt nach einigen vollen Umdrehungen des Schwungrades noch keine Zündung ein, so führe man zunächst einige Umdrehungen bei geschlossenem Gashahn aus, um das in der Ausströmleitung angesammelte Explosionsgemenge zu verdrängen und den Zylinder wieder mit frischer Luft auszuspülen.

Sobald die erste Kraftwirkung im Zylinder auftritt, lasse man das Schwungrad los, öffne den Gaseinlaßhahn nach und nach ganz und ziehe

die Ausströmrolle mittels des Hebels in diejenige Lage, in welcher sie nur noch über einen Nocken läuft. Bei Motoren, welche einen schmalen geraden Gaseinlaßnocken haben, und mit Aussetzern arbeiten, muß der Gaseinlaßhahn stets ganz offen gehalten werden, auch wenn der Motor nicht mit voller Kraft arbeitet. Durch Zustellen des Gaseinlaßhahnes bei geringer Belastung wird der Gasverbrauch nicht vermindert, sondern gesteigert. Motoren für elektrischen Betrieb haben einen breiteren, schrägeren Gaseinlaßnocken; bei diesem ist der Gaseinlaßhahn so einzustellen, daß der Federhammer stets auf der Mitte des schrägen Nockens aufläuft.

Nachdem der Motor im Gang ist, wird die Anlaßklappe wieder abgenommen.

Stillsetzen des Motors.

Soll der Motor still gestellt werden, so schließe man zuerst den Haupthahn in der Gaszuleitung vor dem Gummibeutel und schließe den Gaseinlaßhahn am Motor erst, nachdem sich der Gummibeutel beinahe ganz entleert hat. Bei Motoren mit Glührohrzündung ist hierauf auch der Gashahn vor dem Rohrzünder abzuschließen.

Es ist ratsam, den Motor beim Stillsetzen in die „Anlaßstellung" zurückzubringen, indem man am Schwungrade so lange rückwärts dreht, bis man die Kompression spürt. In dieser Stellung sind alle Ventile geschlossen, so daß keine Feuchtigkeit in den Motor eindringen kann.

Sicherung gegen Gasverlust.

Eine besondere Sicherung ist noch für den Fall vorgesehen, daß infolge von Ueberlastung oder anderen außergewöhnlichen Ursachen der Motor plötzlich stehen bleiben sollte. In diesem Falle könnte leicht der Gasnocken in geöffneter Lage festhalten, so daß Gas in das Einströmventilgehäuse, von diesem in die Luftleitung und so in den Motorenraum ausströmt. Um dies zu vermeiden, ist der Regulator so eingerichtet, daß er bei Unterschreitung einer gewissen niedrigen Tourenzahl die Gasnockenscheibe nach links ablenkt, so daß die Gasrolle an der rechten Seite des Nockens vorbeigeht, das Gasventil also geschlossen bleibt. Man muß daher vor dem Ingangsetzen die Gasnockenscheibe wieder so stellen, daß der Nocken die Rolle treffen kann. Dies geschieht durch Einklinken des am Regulatorgestell gelagerten Anlaßhebels, der sich nachher bei Ueberschreitung der Tourenzahl von selbst löst, um die oben beschriebene Wirkung des Regulators von neuem zu ermöglichen.

Instandhaltung und Reinigung des Motors.

Die erste Bedingung guter Instandhaltung ist das regelmäßige Reinigen und Schmieren der arbeitenden Teile des Motors. Ist der Motor beständig im Betrieb, so muß alle 8—14 Tage das Einströmventil herausgenommen und von dem anhaftenden Ruße gereinigt werden.

Gleichzeitig ist das Innere des Zylinderkopfes durch Lappen von etwa anhaftendem Ruß zu reinigen.

Soll das Innere des Motors gereinigt werden, so ist nach Löschen des Rohrzünders bzw. nach Herausnahme des Leitungsdrahtes aus der Klemme des Zünders durch eine Anzahl Umdrehungen des Schwungrades alles Gasgemisch aus dem Zylinder zu entfernen. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßregel besteht die Gefahr, daß bei Annäherung von Licht an die geöffneten Zylinderkanäle etwa noch darin vorhandenes Gasgemisch nach außen explodiert und dem die Reinigung vornehmenden Arbeiter durch Verbrennen Schaden zufügt.

Zylinder und Kolben sind nach spätestens einem Monat bei Dauerbetrieb gründlich zu reinigen. Ein genauer Zeitpunkt für diese Reinigung läßt sich nicht angeben; er ist von der Größe der Maschine, der Art des Brennstoffes, den besonderen Betriebsverhältnissen und der Behandlung der Maschine abhängig. Es ist daher Sache jedes Motorenbesitzers, besonders in der ersten Zeit, den Motor genau zu beobachten, und die Reinigung zeitig vorzunehmen, bevor die durch zu große Verschmutzung hervorgerufenen Schädigungen sich zeigen.

Um den Kolben herauszuziehen, nimmt man zunächst das Schutzblech für die Kurbelachse, sowie das seitlich am Zylinderkopf sitzende Ventilgehäuse ab und stellt die Kurbelachse so, daß die Arme vertikal nach oben stehen.

Sodann löst man die Schrauben des Kurbellagers der Pleuelstange, nimmt den Lagerdeckel ab, dreht die Kurbelachse um eine halbe Umdrehung nach vorn und zieht nun den Kolben mit der Pleuelstange vorsichtig aus dem Zylinder heraus. Das Ausheben des Kolbens wird erleichtert, wenn man durch Eintreiben von Holzkeilen zwischen den Kolben und das in ihm liegende Stück der Pleuelstange die letztere mit dem Kolben zu einem starren Ganzen verbindet. Nachdem man den Kolben ein wenig herausgezogen hat, ist es nötig, ihn mit der Stange um eine Vierteldrehung zu verdrehen, damit das Kurbellager der Pleuelstange über die Wand des Lagerbockes hinweggeschoben werden kann.

Mit Hilfe der Reinigungsschaufeln entfernt man dann die im Zylinderkopf festgebrannte Oelschicht und reinigt den vom Kolben durchlaufenen Teil des Zylinders mittels eines mit Petroleum getränkten Lappens. Der Kolben wird ebenfalls mit Petroleum gereinigt, besonders die Kolbenringe und die Nuten, so daß die Ringe sich wieder leicht in den Nuten bewegen können. Nach der Reinigung wird der Kolben gut eingeölt und wieder in den Zylinder eingesetzt. Hierzu bediene man sich des mitgelieferten Spannbleches, mit dem man die Ringe vor dem Einschieben des Kolbens auf nahezu den Kolbendurchmesser zusammendrückt; beim Einschieben des Kolbens wird das Spannblech unmittelbar vor der Mündung des Zylinders zurückgehalten. Zerbrochene Kolbenringe dürfen nicht mehr verwendet werden, da dieselben Beschädigungen der Zylinderwandung verursachen. So lange kein Ersatz vorhanden ist, lasse man den Kolben ohne den zerbrochenen Ring laufen.

Bei Motoren mit Glührohrzündung ist auch der Zündkanal und die

Bohrung im Zwischenstück zwischen Rohrzünder und Zylinderkopf zu reinigen. Zu diesem Zwecke muß der Rohrzünder und das Zwischenstück abgenommen werden.

Das Ausströmventil ist alle ein bis zwei Wochen zu reinigen. Doch gilt diese Zeitangabe nur annähernd. Je nach der Art des Betriebes wird sich eine frühere oder spätere Reinigung notwendig erweisen; es liegt im Interesse jedes Motorenbesitzers, durch Beobachtung seines Motors die notwendigen Reinigungszeiten festzustellen.

Man nimmt zum Zwecke der Reinigung den Deckel des Ventilgehäuses ab, löst die beiden Schrauben der Klemmmutter am untern Ende des Ventilstifts und schraubt die Ventilspindel aus der Klemmmutter heraus, wobei man letztere mit der Hand festhält.

Sodann reinigt man den Ventilsitz und den Ventilstift von etwa anhängendem Schmutz und überzeugt sich, ob der Ventilstift leicht in der Führung beweglich ist. Beim Wiedereinsetzen achte man hauptsächlich darauf, daß zwischen der Ausströmrolle und der Steuerwelle ein Spielraum von 1 mm bei Motoren bis sechs Pferdekräften, von $1^1/_2$ mm bei Motoren von acht Pferdekräften ab bleibt, wenn das Ventil geschlossen ist. Von der Dichtheit des Ausströmventils und Einströmventils kann man sich überzeugen, indem man die Ausströmrolle so stellt, daß sie nur über einen Nocken geht, und dann am Schwungrad langsam dreht. Ist in der Stellung, in welcher die Ausströmrolle neben dem Anlaßnocken steht, der Kolben nur mit großer Mühe über den hintern Todpunkt hinüberzubringen, so sind die Ventile sämtlich dicht. Ist das Ausströmventil undicht, so muß es zunächst gereinigt und dann frisch eingeschliffen werden, was am besten in regelmäßigen Zeiträumen, etwa bei jeder Ventilreinigung, vorgenommen wird. Eine Schmierung des Ausströmventils findet während des Betriebes für gewöhnlich nicht statt. Sollte jedoch während des Betriebes das Ausströmventil nicht mehr gut schließen, so muß der Stift mit Oel geschmiert werden, um ihn wieder gangbar zu machen.

Gasdruckregler. Bei Anwendung eines Gasdruckreglers soll der Gasdruck zwischen diesem und dem Motor etwa 5—10 mm Wassersäule betragen, während für die Rohrzündflamme der volle zur Verfügung stehende Druck der Gasleitung erforderlich ist.

Sechzehntes Kapitel.

Sauggasanlagen.

Durch die Ausnutzung billiger Heizgase, wie Hochofengas, Koksofengas, Schwelgas und Generatorgas haben die Gasmotoren in neuester Zeit ein erhöhtes Interesse in der technischen Welt gewonnen.

Insbesondere bietet die Kombination des Generators mit dem Motor ein Mittel, um die Wärme der Kohle mit höherem Nutzeffekt in Arbeit umzusetzen, als es bei der Dampfmaschine der Fall ist. Wenn so die Generatorgasanlagen ohnehin bei gewöhnlichen Betriebsverhältnissen der Dampfmaschine überlegen waren, so ist jetzt ein weiterer ganz erheblicher Fortschritt durch die sogenannten Sauggeneratorgasanlagen gemacht worden.

Unter Generatorgasanlagen versteht man solche Vergasungsanstalten, bei denen in kontinuierlichem Betriebe durch Einblasen von Luft und Wasserdampf durch eine glühende Kohlenschicht ein Heizgas gewonnen wird. Hierbei vollziehen sich zwei Prozesse gleichzeitig. Einerseits bildet der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff der Kohle Kohlenoxydgas, anderseits wird das Wasser an der glühenden Kohlenoberfläche in seine Bestandteile, Sauerstoff und Wasserstoff, zersetzt.

Das im Generatorprozeß aus Anthrazit erzeugte Heizgas hat folgende mittlere Zusammensetzung:

$$23\,\%\ CO,\ 17\,\%\ H,\ 2\,\%\ CH_4,\ 6\,\%\ CO_2,\ 52\,\%\ N.$$

Es verbrennt mit nicht leuchtender Flamme und hat einen Heizwert von etwa 1300 Kalorien pro Kubikmeter, also nur etwa den vierten Teil desjenigen von Leuchtgas und die Hälfte desjenigen von Wasserstoffgas.

Die Erzeugung des nötigen Dampfes geschieht bei den Druckgeneratorgasanlagen meistens durch einen besonders gefeuerten Dampfkessel mit Ueberhitzer. Der mit 4—6 Atmosphären austretende Dampf reißt in einem Dampfstrahlgebläse Luft mit und drückt das Gemisch unter den Rost des Generators, von wo es dann durch die glühende Kohlensäule strömt und Gas bildet. Dieses tritt durch eine Vorlage, Reinigungsapparate, und eine als Regler wirkende Gasglocke an die Verwendungsstelle.

Erste Sauggasanlagen.

Im Jahre 1891 nahm der Franzose Bénier ein englisches und französisches Patent auf die Verbindung eines Gaserzeugers mit einem Motor. Der Motor saugte das Gas aus dem Generator ab und erzeugte dadurch in diesem eine Depression, durch welche Luft und Gas unter Atmosphärendruck in den Generator strömte und neues Gas bildete. Der Dampf wurde in einem den untern Teil des Generators ringförmig umschließenden Kessel entwickelt, so daß eine besondere Feuerung für denselben nicht nötig war; er strömte durch ein dünnes Rohr fortwährend unter dem Rost des Generators aus und wurde von der Luft nach Bedarf mit in den Generator geführt. Geraume Zeit hat man dann nichts von dem Apparat Béniers gehört, wahrscheinlich, weil der Erfinder mit dem neuen Generatorverfahren gleichzeitig ein neues Motorsystem, einen Zweitaktmotor mit besonderer Gas- und Luftpumpe, verband und sich dadurch die Versuche sehr erschwerte. Diese wurden erst einige Jahre später von Maurice Taylor in Paris wieder aufgegriffen, indem dieser einen Gaserzeuger mit einem erprobten Viertaktmotor verband. Diese

Kombination war eine sehr glückliche, da man nicht nur den überflüssig gewordenen Gasbehälter, sondern auch den eine ständige Aufsicht erfordernden Dampfkessel der älteren Druckgasanlagen entbehren konnte und dadurch die Anlagen konzessionsfrei und billig machte.

Generator der Otto-Gas-Engine-Works.

Im Jahre 1890 führte die Filiale der Gasmotorenfabrik Deutz in Köln-Deutz, die Otto-Gas-Engine-Works in Philadelphia, eine Druckgeneratorgasanlage ein, bei welcher die Luft durch einen Ventilator in den Gaserzeuger gepreßt wurde, nachdem sie vorher mit Wasserdampf gesättigt worden war. Diese Sättigung geschah in der Weise, daß das durch die Ausströmgase erhitzte Skrubberwasser in einen feinen Regen ausgespritzt und durch diesen hindurch die Luft angesaugt wurde; das Gemisch von Luft und Wasserdampf wurde in einem Wärmeaustauschgefäß überhitzt.

Gegenüber solchen Druckgeneratorgasanlagen bieten die neuen Sauggasanlagen den Vorteil, daß der ständig betriebene Ventilator fortfällt und aus den unter Minderdruck stehenden Apparaten kein Gas entweichen kann.

Da das Prinzip der Sauggasanlagen nicht unter Schutz gestellt war, so wurde die Ausbildung solcher Anlagen bald von verschiedenen Seiten und in verschiedenster Weise in Angriff genommen. Gemeinsam war allen Konstruktionen das Ansaugen der Luft durch die Saugwirkung des Motors in dem untern Teil des als Schachtofen ausgebildeten von oben mit einer Füllvorrichtung versehenen Generator und die Erzeugung des nötigen Wasserdampfes durch die im Generator oder in den Abgasen frei werdende Wärme ohne Zuhilfenahme einer besondern Feuerung. Die Konstruktionen gingen aber darin auseinander, wie der Wasserdampf erzeugt und sein Mischungsverhältnis zur Luft eingehalten wurde.

Generator Taylor.

Bei den ältesten Sauggasgeneratoren, denen von Taylor (Fig. 237)*) ziehen die heißen Generatorgase durch einen wassergefüllten Röhrenkessel und erzeugen dadurch Dampf. Obgleich dieser hierdurch kontinuierlich entwickelt wird, also seine Menge sich bei plötzlicher Belastungsänderung der Maschine nicht ändern würde, während die in den Generator einströmende Luftmenge je nach der Belastung der Maschine wechselt, wird durch das Mischungsverhältnis von Dampf und Luft innerhalb gewisser Grenzen konstant erhalten, indem der Dampf nur dann angesaugt wird, wenn Luft einströmt. Aber immerhin hat diese Methode noch etwas Unvollkommenes, da der Dampfstrom durch die umgebende Luft abgelenkt werden kann und das ständige Austreten von Dampf in den Maschinenraum unökonomisch und lästig ist.

Nach dem Taylorschen Verfahren der Erzeugung des Dampfes unter Luftabschluß in einem von den heißen Generatorgasen durch-

*) Die Figur ist der deutschen Patentschrift 114105 von Taylor entnommen.

strömten Röhrenkessel arbeiten wohl die meisten derjenigen Fabriken, welche den Bau von Kraftgasanlagen aufgegriffen haben. Für sehr kleine Anlagen erscheint dieses Verfahren weniger empfehlenswert, da die Röhrenkessel bei kleinen Anlagen unnatürlich zusammengedrängt werden müssen. In diesen kleinen Kessel muß nun möglichst viel Heizfläche hineingebracht werden, und es ist daher eine große Anzahl dünnwandiger Röhren mit Durchmessern von rund 20 mm gebräuchlich. Nun tritt das Gas aber ungereinigt in den Kessel, die engen Röhren verschmutzen leicht, und die Querschnitte, die beim Saugverfahren recht weit sein sollten, werden immer enger; zugleich wird durch die Verschmutzung die Verdampfung sehr stark beeinflußt. Man ist bei derartigen Anlagen genötigt, mindestens täglich, wenn nicht noch häufiger, die Kessel zu öffnen und die Röhren zu reinigen.

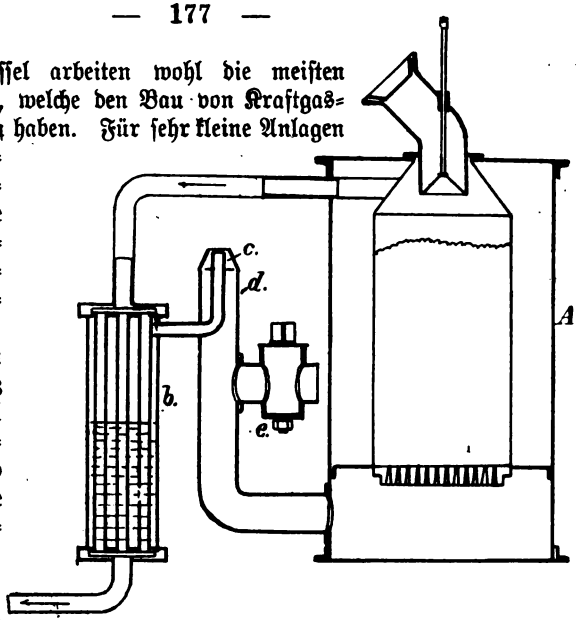


Fig. 237

Generator Pierson.

Fig. 238 zeigt eine Skizze des Generators von Pierson, welche dem Patent 139027 entnommen ist. Der Dampf wird in einem den untern

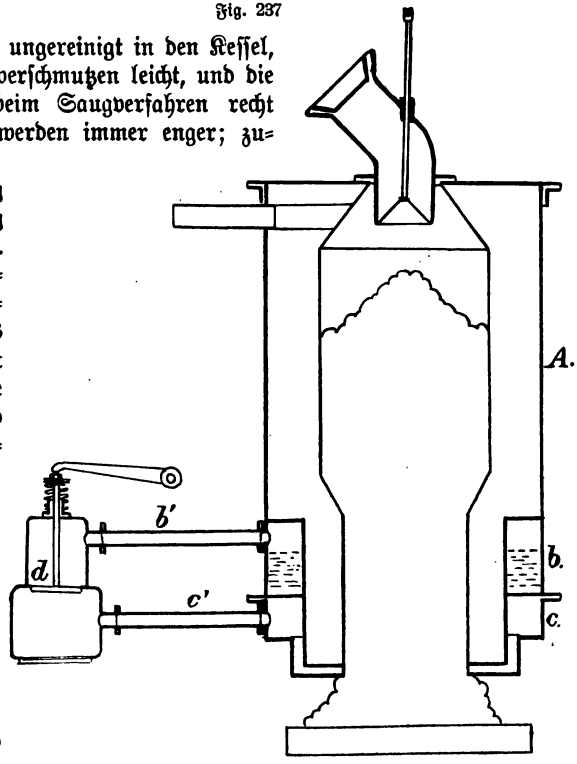


Fig. 238.

Teil des Generators umgebenden ringförmigen Verdampfer erzeugt und durch ein Dampfrohr in einen darunter liegenden Ueberhitzer geleitet. In das Dampfrohr ist ein Dampfventil eingeschaltet, welches von einer Membrane in der zum Motor führenden Gasleitung derart beeinflußt wird, daß bei starker Depression in der Gasleitung das Ventil länger oder weiter geöffnet wird als bei schwacher Depression. Da nun bei schwacher Belastung auch weniger Gas gebraucht wird als bei starker, infolgedessen der Motor auch weniger Luft durch den Generator saugt, so ist es denkbar, daß auf diese Weise das Mischungsverhältnis von Gas zu Luft richtig aufrecht erhalten wird. Der Dampf strömt in einen radialen Schleier in den untern Teil des Generators ein, während die Luft frei zutreten kann.

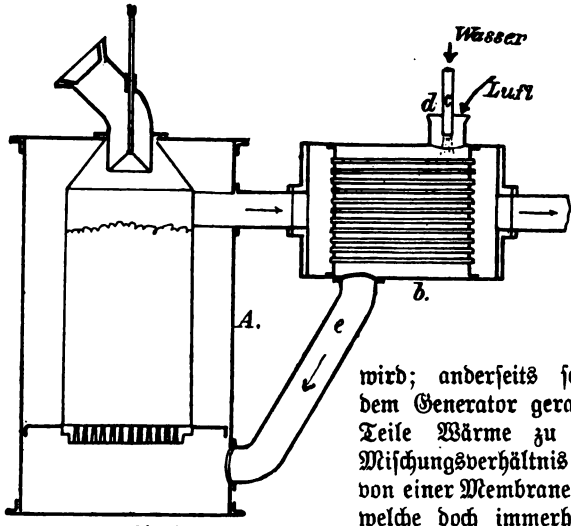


Fig. 239.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß der Generator in seinem untern Teile stets zugänglich ist, wodurch das Abstoßen der Schlacken sehr erleichtert wird; anderseits scheint es bedenklich, dem Generator gerade in seinem untern Teile Wärme zu entziehen und das Mischungsverhältnis von Dampf zu Luft von einer Membrane abhängig zu machen, welche doch immerhin ein empfindlicher Teil ist.

Generator Martin.

Ein drittes Verfahren stammt von dem Schweizer Martin. Die in Fig. 239 wiedergegebene Skizze ist dem auf den Namen der Lokomotivfabrik Winterthur ausgestellten schweizerischen Patent Nr. 20568 entnommen, welche Firma auch ihre Generatoren nach diesem Prinzip ausführt. Die Gase strömen durch ein Wärmeaustauschgefäß (es ist hier der Patentschrift entsprechend als Röhrenkessel dargestellt, wird in Wirklichkeit aber als weiter Kanal ausgeführt), durch welches anderseits die dem Generator zuzuführende Luft strömen muß. Gleichzeitig werden in dieses Gefäß je nach der Belastung des Motors variable Mengen Wasser eingespritzt, so daß dieses sofort verdampft und der gebildete Dampf mit der Luft in dem Generator abzieht. Die Bemessung des eingespritzten Wassers wird auch hier durch eine Membrane vorgenommen, von der bezüglich der Betriebssicherheit natürlich dasselbe gilt, wie von der zur Steuerung des Dampfventils benutzten Membrane von Pierson (siehe oben).

Deutzer Sauggasgeneratoranlagen.

Bei den Deutzer Sauggasanlagen wird die Aufrechterhaltung des Mischungsverhältnisses von Dampf und Luft in einfachster Weise dadurch erzielt, daß die dem Generator zuströmende Luft vor dem Eintritt in den Generator über eine heiße Wasseroberfläche streichen muß, wo sie sich mit Wasserdampf sättigt. Eine solche Sauggasanlage ist in Fig. 240 dargestellt.

Der Generator A ist durch ein oben abzweigendes Abgangsrohr mit dem Skrubber C verbunden, welcher wiederum unter Zwischenschaltung eines kleinen Gastopfes D an den Motor angeschlossen ist. Ueber dem Generator befindet sich ein Fülltrichter zur Aufnahme eines

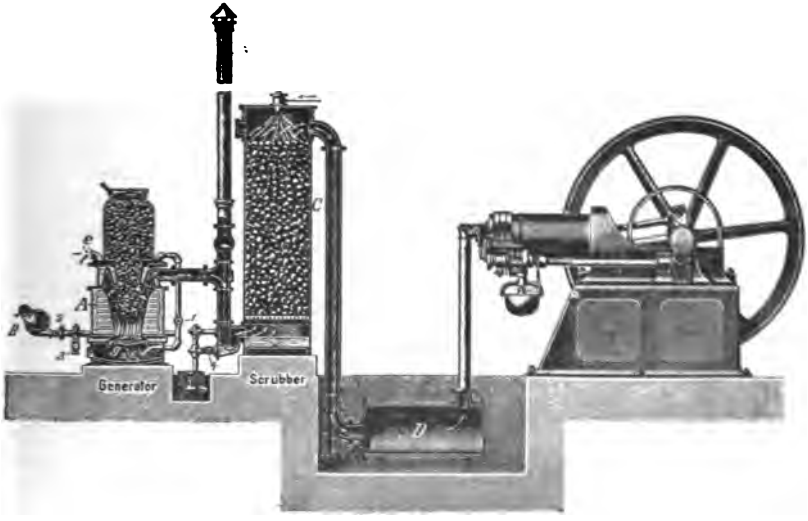


Fig. 240.

Brennstoffvorrates und eine diesen umschließende, mit Wasser gefüllte Verdampfungsschale, welche durch die strahlende Wärme der glühenden Kohle und die Hitze der abziehenden Gase geheizt wird. Die Schale ist auf der einen Seite durch den Stutzen e mit der Atmosphäre verbunden, auf der andern Seite steht sie durch eine Rohrleitung mit Hahn 1 mit dem Aschenkasten g des Generators in Verbindung. Nehmen wir an, die Anlage sei im Betriebe, der Skrubber und die Rohrleitungen seien mit Gas gefüllt und der Motor in vollem Gange. Bei jeder Saugperiode wird derselbe eine gewisse Menge Gas aus der Leitung absaugen und dadurch in dieser eine Depression hervorrufen. Diese teilt sich erst dem Skrubber, dann dem Generator, dann durch die Kohlenschicht dem Raum unter dem Rost und schließlich der Verdampfungsschale mit. Infolgedessen tritt Luft von außen in die Schale ein, streicht über den heißen Wasserspiegel, füllt sich hier infolge Verdunstung des Wassers mit Wasserdämpfen an und tritt mit diesen beladen durch die glühende Brennstoff-

säule des Generators, wo sie sich in Generatorgas umsetzt. Der Wasserspiegel in der Schale wird dauernd aufrecht erhalten, indem beständig Wasser zufließt und der Ueberschuß durch das Luftrohr in den Kasten unter den Rost tritt, wo es ebenfalls verdampft und sowohl zur weitern Anreicherung der Luft mit Wasserdampf, als auch zur Kühlung des Rostes dient. Der Skrubber dient zur Kühlung und Reinigung des Gases; er enthält zu diesem Zwecke eine Koksfüllung, welche mit Wasser berieselt wird; das ablaufende Skrubberwasser wird durch einen Wasserverschluß entfernt.

Die beschriebene Art, das Dampfluftgemisch zu bilden, indem man die anzusaugende Luft über einen erwärmten Wasserspiegel streichen läßt, hat den Vorteil einer vorzüglichen selbsttätigen Aufrechterhaltung des Mischungsverhältnisses. Wenn nämlich das Gemisch zu viel Luft enthalten sollte, so wird sich die Temperatur des Generators erhöhen; die Folge davon ist eine höhere Temperatur der abziehenden Gase und des Wassers; dadurch wird wiederum mehr Wasser verdunstet, also das Gemisch dampfreicher. Wird anderseits das Gemisch zu dampfreich, so wird durch die vermehrte Wasserzersetzung der Generator und dadurch auch die Wasseroberfläche abgekühlt und die Wasserverdunstung verringert. Da sei diesem Verfahren das Wasser nicht auf Siedetemperatur erhitzt zu werden braucht, so kommt man mit relativ kleinen Heizflächen aus, und es kann bei kleineren Generatoren, wie auf der Zeichnung dargestellt, das Wassergefäß in den Generator eingebaut werden. Bei größerer Ausführung, wie sie in Fig. 241 dargestellt ist, muß allerdings für den Zweck ein Röhrenkessel t angewandt werden. Aber hier ist ein solcher unbedenklich, da die Röhren nicht mehr so eng zu werden brauchen, anderseits das Wasser im Innern der Röhren ist und das Gas die Röhren außen umspült, wo es mehr Querschnitt findet, also diesen nicht so schnell zusetzen kann.

Betrieb und Bedienung. Es ist auf den ersten Blick zu erkennen, daß eine solche Sauggasanlage stets nur soviel Gas erzeugt, als der Motor jeweilig gebraucht. Eine Ueberproduktion ist unmöglich, da bei stillstehendem Motor keine Depression eintritt und daher auch keine Luft von außen zur Kohle treten und dadurch Gas bilden kann. Durch die Anwendung des Fülltrichters kann auf einmal die für einen Zeitraum von mehreren Stunden benötigte Kohlenmenge eingefüllt werden; der Brennstoff sinkt dann von selbst dem Bedarf entsprechend nach. Es ist nur bei Anthrazitbetrieb höchstens alle zwei Stunden, bei Koksbetrieb höchstens alle Stunden nötig, ein kurzes Abstoßen der Schlacken durch die Feuertür und ein Durchkratzen des Rostes durch die untere Tür vorzunehmen, was aber in wenigen Minuten geschehen ist und auf den Betrieb keinen Einfluß hat.

In den Arbeitspausen, insbesondere während der Nacht, wird der Generator mit einem Kamin in Verbindung gebracht, der an das Verbindungsrohr zwischen Generator und Skrubber angeschlossen und durch einen Hahn absperrbar ist. Gleichzeitig öffnet man einen Lufthahn (Fig. 239, 240, 241), welcher den Raum unter dem Rost direkt mit

der Außenluft in Verbindung bringt. Es kann während der Betriebspausen ein leichter natürlicher Luftzug durch den Generator stattfinden und die Brennstoffsäule unter geringem Nachbrand in Glut erhalten werden. Damit während einer längern Betriebspause das im Skrubber enthaltene gute Gas durch Diffusion nicht verschlechtert wird, schließt man während dieser Zeit den Skrubber vom Generator ab.

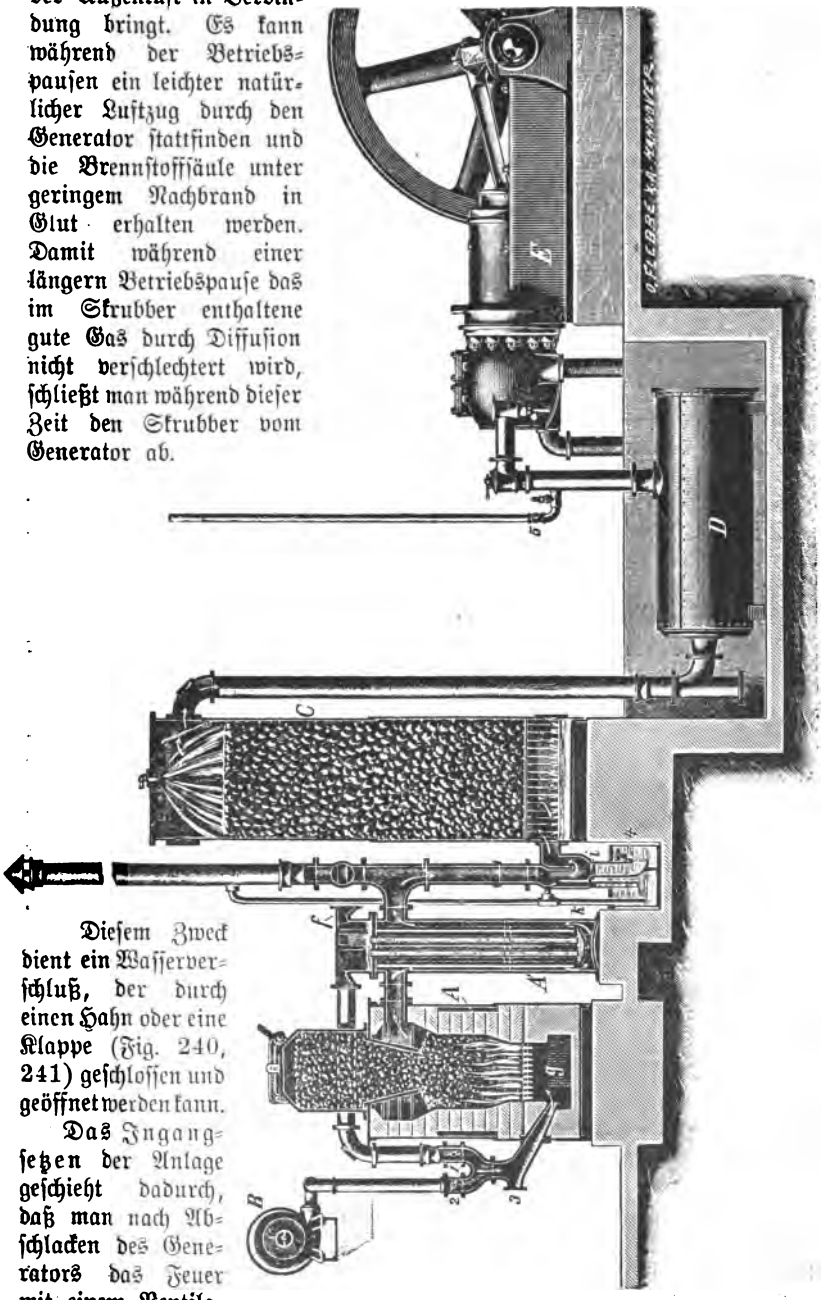


Fig. 241.

Diesem Zweck dient ein Wasserverschluß, der durch einen Hahn oder eine Klappe (Fig. 240, 241) geschlossen und geöffnet werden kann.

Das Ingangsetzen der Anlage geschieht dadurch, daß man nach Abschlacken des Generators das Feuer mit einem Ventila-

tor (B Fig. 240, 241) so lange anfacht, bis das aus einem Probierhähnchen ausströmende Gas eine richtig brennende Flamme zeigt; dann öffnet man wieder die Verbindung zum Skrubber, schließt den Kaminhahn, füllt den Generator bis zum Rande des Trichters, schließt diesen ab und kann nun den Motor in Gang setzen.

Konzession. Behördliche Vorschriften. Durch den Fortfall des Dampfkessels und des Gasbehälters stellen sich die Sauggeneratorgasanlagen gegenüber den älteren Druckgeneratorgasanlagen nicht nur in der Beschaffung sehr billig und nehmen einen geringen Raum ein, sondern sie sind auch (in allen deutschen Staaten mit Ausnahme von Sachsen) konzessionsfrei. Allerdings sind dieselben, wie alle technischen Anlagen, den Auffassungen der Gewerbeinspektionen über Gefährlichkeit und Sicherheit unterworfen. Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß man von seiten des preußischen Ministeriums in eine eingehende Prüfung der Sauggeneratorgasanlagen eingetreten ist, um für ganz Preußen gemeinsame Bestimmungen über die Aufstellung und Einrichtung derartiger Anlagen vom Standpunkt der Feuersicherheit und Gesundheit zu schaffen.

Durch diese Bestimmungen, welche im Ministerialblatt der Handels- und Gewerbeverwaltung vom 31. Januar 1903 erschienen sind, wird unter anderm gewährleistet, daß die Anlagen unter bewohnten Räumen und bei Einhaltung bestimmter Bedingungen in Kellern aufgestellt werden dürfen. Für die Konstruktion der Apparate ist vorgeschrieben:

1. Es sind Einrichtungen zu treffen, welche während der Anheizperiode und während des Stillstandes der Maschine den Eintritt von Gasen aus dem Gaserzeuger in die Kühl- und Reinigungsapparate verhindern.
2. Ebenso sind Vorkehrungen zu schaffen, welche bei Fehlzündungen oder bei anderen Störungen den Rücktritt von Explosivgasen aus der Gasmaschine in die Gaszuleitung unmöglich machen.

Zwecks Erfüllung der ersten Bedingung wird bei neueren Deutzer Anlagen der Kaminhahn mit dem Abschlußorgan des Wasserverschlusses am Skrubber derart in Verbindung gebracht, daß beim Oeffnen des einen der andre geschlossen wird. Auf diese Weise ist man sicher, daß während des Betriebes der Kaminhahn geschlossen ist, so daß keine Luft von außen hindurchdringen kann. Wenn anderseits der Generator abgestellt und zu diesem Zwecke der Kaminhahn offen ist, muß notwendigerweise der Wasserverschluß geschlossen sein, so daß das Gas aus dem Skrubber nicht mit der Außenluft diffundieren kann.

Die zweite Bedingung wird dadurch erfüllt, daß bei den Deutzer Gasmaschinen ein zwangläufig gesteuertes Gasventil eingebaut ist, welches nur während der Ansaugeperiode geöffnet, im übrigen aber durch eine starke Feder geschlossen gehalten wird.

Sicherung gegen Gasaustritt. Die Gasmotorenfabrik Deutz ist jedoch mit der Sicherung noch weiter gegangen und hat verhindert, daß, wenn infolge falscher Bedienung sich im Generator Gas nachentwickelt, dieses nicht in die Umgebung austreten kann. Wenn nämlich der Motor aus irgend einem Grunde stehen bleibt, so hört die Gasentwicke-

lung zwar im wesentlichen auf, es kann aber, namentlich bei Verwendung von sehr gashaltigen Kohlen, eine gewisse Nachentwickelung kleiner Gasmengen stattfinden. Da das Gas keinen andern Ausweg findet, so tritt es bei der gewöhnlichen Anordnung unter den Rost des Generators zurück und mischt sich hier mit der Luft. Das so gebildete explosive Gemenge tritt durch Diffusion teilweise unter den Rost zurück und wird hier entzündet. Wenn die auf diese Weise auftretenden Explosionen wegen der kleinen Gasmengen auch sehr harmloser Natur sind, so ist doch das auftretende Geräusch und die unter Umständen herausschlagende Flamme unangenehm. Die Gasmotorenfabrik Deutz vermeidet diesen Uebelstand durch Anwendung einer Kombination eines Rückschlagwasserverschlusses f (Fig. 241) am Luftsaugrohr und eines Ueberdruckwasserverschlusses k in der Gasleitung.

Der letztere wird dadurch gebildet, daß ein kleines, vom Verbindungsrohr zwischen Generator und Skrubber abzweigendes, in der Zeichnung nicht sichtbares Rohr nur wenig (etwa 10 mm) unter den Wasserspiegel des Abflußkastens taucht. Es wird umschlossen von einem weitern Rohr k, welches nahezu auf den Boden des Abflußkastens reicht und nach oben verlängert in das Kaminrohr mündet. Wenn nun eine Nachentwickelung von Gas stattfindet, so kann das Gas die Luft nicht mehr aus dem Dampfluftrohr hinausschieben, da der Wasserverschluß bei f den Austritt von Luft verhindert, sondern es muß die Luftsäule zwischen Rost und Verschluß f komprimieren; aber schon nachdem die Kompression 10 mm Wassersäule erreicht hat, öffnet sich der Wasserverschluß in der Gasleitung bei k und läßt den Ueberdruck zwischen dem innern und äußern Rohr in den Kamin entweichen. Der Erfolg ist, daß Explosionen nicht mehr auftreten und auch unentzündetes Gas aus dem Luftrohr nicht entweichen kann.

Vorteile des Sauggasbetriebes. Die Zulassung der Sauggasanlagen in Kellern und unter bewohnten Räumen, welche Vergünstigung Druckgeneratorgasanlagen und Dampfkessel nicht genießen, ist von besonderer Bedeutung in großen Städten, wo die Sauggasanlagen zur Beleuchtung großer Geschäftshäuser und Theater, für den Betrieb von Aufzügen, Ventilation und sonstige Kraftversorgung von Hotels usw. eine wachsende Bedeutung gewinnen. Diese Betriebe waren, wenn sie nicht den sehr kostspieligen städtischen Strom beziehen wollten, wegen der Unzulässigkeit von Dampfanlagen bisher meistens auf Leuchtgasbetrieb angewiesen. Gegenüber diesem wird aber eine ganz außerordentliche Ersparnis erzielt. Als Beispiel sei nur erwähnt, daß der 600pferdigen Sauggasanlage des Warenhauses Rud. Hertzog in Berlin durch die Umwandlung des Leuchtgas- in Sauggasbetrieb täglich etwa 300 Mk. erspart werden.

Bremsversuche. Im folgenden sind die Ergebnisse von Bremsversuchen mit Maschinen verschiedener Größen wiedergegeben:

Im Januar v. J. wurde von Herrn Professor Freytag der Kohlenverbrauch einer 16 PS-Maschine zu 0,55 kg pro PS-Stunde bestimmt; nach einigen Verbesserungen werden heute an derselben Maschine 0,51 gemessen.

Die Bremsung einer 25 PS-Anlage unter Leitung der Herren Professoren Kapeller und Bock der königlichen Industrieschule in Nürnberg ergab einen Verbrauch von 0,45 kg pro PS-Stunde.

Brennstoffausnutzung der Sauggasanlagen. Schließlich zeigte die Untersuchung einer 60 PS-Maschine durch den Ingenieur der technischen Hochschule Karlsruhe, Herrn Staus, welcher im Auftrage dieser Anstalt verschiedene Sauggeneratorgasanlagen zu prüfen hatte, einen Kohlenverbrauch von 0,39 kg.

Die Kosten des Generatorbetriebes. Herr Staus hat eine interessante Wärmebilanz der Sauggasanlagen aufgestellt, die hier wiedergegeben ist (Fig. 242). Was vor allem auffällt, ist der vorzügliche Wirkungsgrad des Generators, welcher nahezu 87 Proz. erreicht; von

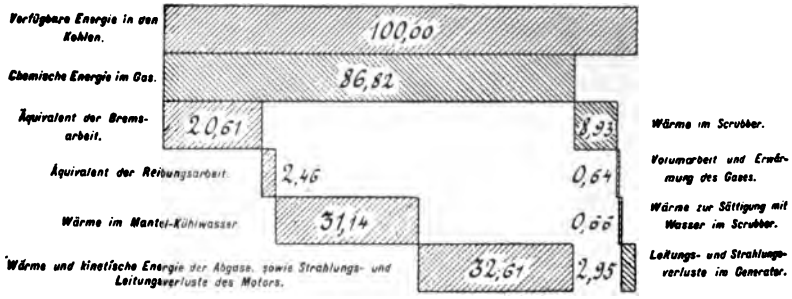


Fig. 242.

diesen setzt der Motor 26 Proz. in indizierte oder 23,8 Proz. in effektive Arbeit um, das sind 20,6 Proz. der Gesamtwärme der Kohle.

Es ist hierbei wohl zu berücksichtigen, daß die Versuche des Herrn Staus, für welche keine großen Vorbereitungen getroffen werden konnten, an einer Maschine älteren Systems vorgenommen werden mußten; bei modernen Maschinen wurden noch günstigere Zahlen erreicht. So wurde bei einer 50pferdigen Maschine in den Werkstätten der Gasmotorenfabrik Deutz ein Verbrauch von 0,36 kg Anthrazit oder 0,45 kg Koks pro PS-Stunde festgestellt (der Koksverbrauch ist deshalb höher, weil sein Heizwert nur 6500 Kalorien gegenüber 8000 Kalorien bei Anthrazit beträgt), und bei einer 120 PS-Maschine wurden sogar 0,32 kg erreicht.

Die Kosten des Anthrazits, welches für die Sauggasanlagen meistens angewandt wird, sind meistens um etwa 50 Proz. höher als gute Steinkohle von 7500 Kalorien.

Da aber im Durchschnitt der Anthrazitverbrauch der Sauggeneratorgasanlagen nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Kohlenverbrauches der Dampfmaschinenanlagen gleicher Größe ist, so betragen mit Berücksichtigung der höheren Kosten des Anthrazits gegenüber der Steinkohle die Brennstoffkosten bei den ersteren Anlagen $^1/_2$ bis $^2/_3$ derjenigen gleich großer Dampfmaschinenanlagen.

Um speziell für Dresden einen Vergleich zu ziehen, so seien nachstehend die Brennstoffkosten einer 100pferdigen Heißdampflokomobile und einer ebenso starken Sauggasanlage gegenübergestellt. Gute

Dampfkesselkohle von 7000 Kalorien kostet in Dresden 158 Mk., Anthrazit für die Sauggasanlage kann von den Brandauer Anthrazitwerken in Olbernhau für 210 Mk. frei Dresden bezogen werden, während daselbst westfälischer Anthrazit für 236 Mk. zu haben ist. Es soll ein mittlerer Preis von 223 Mk. in Rechnung gezogen werden. Für die 100pferdige Heißdampflokomobile wird von einer ersten Lokomobilfabrik 0,60 kg für die eff. B-Stunde bei einer Kohle von 7500 Kalorien garantiert, das sind 0,71 kg bei einer Kohle von 7000 Kalorien entsprechend 1,1 Pfg. Brennstoffkosten; für die Sauggasanlage, welche für die gleiche Leistung 0,34 kg für Anthrazit gebraucht, betragen die Brennstoffkosten 0,76 Pfg. Das würde bei einem zehnstündigen Tagesbetrieb bei der in Betracht gezogenen Kraftgröße täglich eine Differenz von 3,60 Mk. zugunsten der Sauggasanlage ergeben. In Wirklichkeit ist die Ersparnis aber größer, weil sich bei der Heißdampfmaschine der obengenannte günstige Konsum nur bei tadelloser Bedienung und absolut kesselsteinfreiem Dampfkessel aufrecht erhalten läßt, während bei der Sauggasanlage diese Einflüsse nicht vorhanden sind.

Indes, die Brennstoffkosten allein sind nicht geeignet, ein vollständiges Bild von der Wirtschaftlichkeit der Sauggasanlagen zu geben, und es entsteht daher die Frage nach den sonstigen allgemeinen Betriebskosten, welche sich zusammensetzen aus der Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten, der Bedienung und dem Schmiermaterial.

Allgemeine Betriebskosten. Die Beschaffungskosten der Sauggasanlagen sind im allgemeinen niedrigen als diejenigen einer gleich großen Dampfmaschinenanlage, insbesondere wenn man den Fortfall des kostspieligen Kamins berücksichtigt. Die Beschaffungskosten einer Lokomobile sind allerdings etwas geringer, doch ist die Differenz gering und deren Einfluß auf den Gesamtbetrag der Betriebskosten verschwindend. Zugunsten der Anlagekosten der Sauggasanstalt kommt hinzu, daß sie unter bewohnten Räumen, sogar in Kellern, aufgestellt werden kann. Die Kosten des Schmiermaterials sind etwas höher, doch ist bei modernen Gasmaschinen die Differenz nicht mehr groß; ich erwähne z. B., daß die von der Gasmotorenfabrik Deutz gelieferten 300 PS-Hochofengasmotoren für die Friedenshütte in Oberschlesien nach Angabe der Hüttenverwaltung im ganzen 1,05 g Schmieröl für die eff. PS-Stunde gebrauchen. Wesentlich geringer sind die Kosten der Bedienung, da die ständige Bewachung des Dampfkessels fortfällt. Im großen ganzen sind daher die allgemeinen Betriebskosten bei Sauggasanlagen geringer als bei gleich großen Dampfmaschinenanlagen, und fügt man nun die sehr viel geringeren Brennstoffkosten hinzu, so erkennt man sofort den großen wirtschaftlichen Fortschritt, welchen die Sauggasanlagen verkörpern.

Für Sachsen spielt besonders die Braunkohle als Feuerungsmaterial eine bedeutende Rolle, und es ist daher von Bedeutung, daß die Umsetzung dieses Brennstoffes in ein für motorische Zwecke geeignetes Heizgas in den letzten Jahren gelungen ist. Die Gasmotorenfabrik Deutz ist auf diesem Gebiete bahnbrechend vorgegangen und hat als erste eine Braunkohlengeneratorgasanlage in Verbindung mit einem Gasmotor auf der Düsseldorfer Ausstellung im Dauerbetriebe vorgeführt.

Es dürfte interessieren, wie sich bei einer großen Kraftanlage dieser Betrieb im Verhältnis zum Dampfbetrieb stellt, und es soll beispielsweise eine 400 PS-Heißdampfmaschinenanlage in Vergleich gezogen werden. Gute böhmische Braunkohle von 4500 Kalorien entwickelt im Dauerbetriebe pro Kilogramm 4,5 kg Heißdampf (von 360°); eine 400 PS-Heißdampfkondensationsmaschine gebraucht für die indiz. PS-Stunde 4,5 kg Dampf, dies ergibt einen Kohlenverbrauch von 1 kg für die indiz. und etwa 1,11 kg für die eff. PS-Stunde.

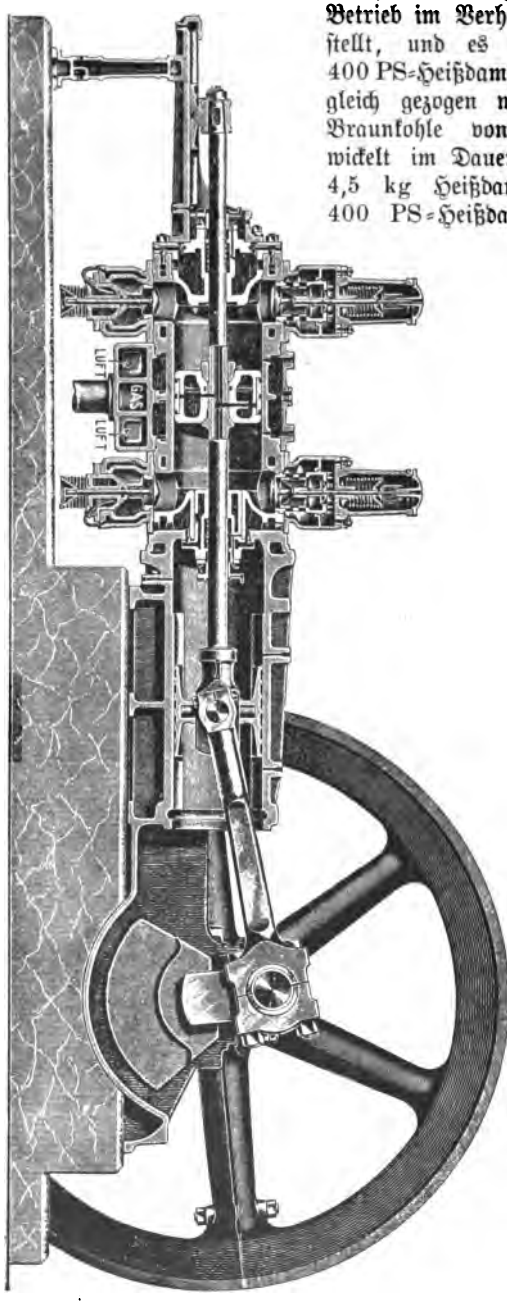


Fig. 243.

Der Deutzer Braunkohlengenerator liefert von 1 kg der gleichen Kohle 2,5 cbm Gas zu 1350 Kalorien. Da nun größere Gasmotoren höchstens 2000 Kalorien für die eff. PS-Stunde gebrauchen, so ergibt dies einen Gasverbrauch von 1,48 cbm oder einen Kohlenverbrauch von 0,59 kg für die eff. PS-Stunde. Dies ist etwa die Hälfte des Verbrauches der Dampfmaschine!

Da nun solche Kohle in Dresden pro 10000 kg rund 100 Mk. einschl. Fracht und Anfuhr kostet, so würde sich die eff. PS-Stunde beim Dampfbetrieb auf 1,11 Pfg., beim Generatorbetrieb auf 0,59 Pfg. stellen.

Diese günstigen Resultate sind nicht allein den auf dem Gebiete

der Sauggasgeneratoren gemachten Fortschritten zuzuschreiben, sondern auch den schrittweisen Verbesserungen der Gasmaschinen. Durch geschickte Gestaltung des Verbrennungsraumes gelang es, die Kompressionen immer weiter zu steigern, ohne jedoch durch zu starke lokale Erhitzung der Wandungen die gefürchteten Frühzünder zu erhalten. Durch sorgfältige gleichzeitige Steuerung der Luft- und Gasquerschnitte unter Vermeidung automatischer Ventile wird ein genau gleichbleibendes günstigstes Mischungs-

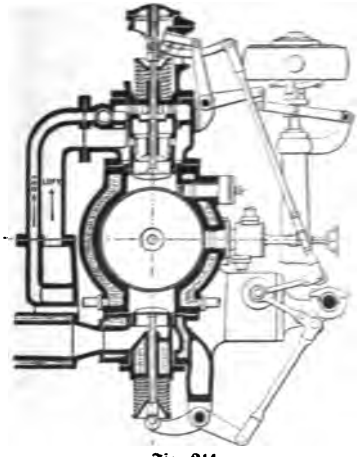


Fig. 244.

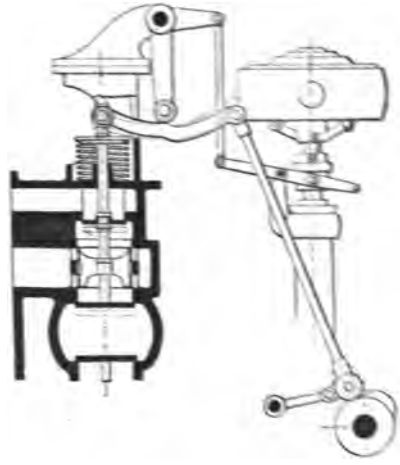


Fig. 245.

verhältnis der Ladung aufrechterhalten. Es möge deshalb als Schluß dieses Kapitels noch eine kurze Beschreibung des neuen doppeltwirkenden

Viertaktmotors

der Gasmotorenfabrik Deutz, der für Sauggasanlagen in erster Linie in Frage kommt, folgen:

Fig. 243 zeigt einen Längsschnitt, Fig. 244 einen Querschnitt der Maschine.

Das Einström- und Ausströmgehäuse sind übereinander leicht herausnehmbar eingebaut. Das Einströmventil ist verbunden mit einem Luftschieber und Gasventil.

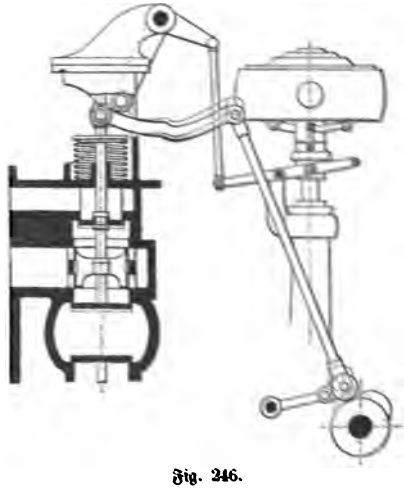


Fig. 246.

Alle drei Organe öffnen und schließen gleichzeitig und legen daher stets genau proportionale Querschnitte frei. Die Regulierung geschieht dadurch, daß der Stützpunkt des Hebels, welcher das Einströmventil öffnet, vom Regulator verstellt wird. Da bei geschlossenem Einströmventil zwischen

der als Stützpunkt dienenden Rolle und dem Einströmhebel ein geringes Spiel vorhanden ist, so kann der Regulator frei bleiben. Nur während der Einströmperiode, also während des vierten Teiles eines Arbeitsspieles wird der Regulatorhebel belastet und um einen geringen Ausschlag hin- und herbewegt. Die Verhältnisse sind aber so gewählt, daß ein Ausgleiten der Rolle auf dem Hebel nicht stattfinden kann, so daß die Rückdrehung des Hebels nur der Pfeilhöhe des Bogens entspricht, welchen das Ende des linken Hebelarmes beschreiben würde, wenn der Drehpunkt fest wäre; das ist aber ein sehr kleines Stück, so daß man kaum von einer Rückwirkung auf den Regulator etwas merkt.

Fig. 245 zeigt schematisch die Stellung der Teile bei voller Belastung, also größtem Hube des Einströmventils, Fig. 246 beim Leerlaufe, wobei also der Stützpunkt des Einströmhebels ganz nahe an die Ventilstange verlegt ist, so daß diese nur einen sehr kleinen Hub ausführt.

Der Zylinder ist ein einfaches glattes Rohr, welches daher von größerer Härte und Gleichmäßigkeit hergestellt werden kann und leicht auswechselbar ist. Der Kolben ist wassergekühlt, indem das Wasser durch die hohle Kolbenstange, in welcher noch ein Trennungsrohr eingesetzt ist, zu- und abgeführt wird. Auch die Stopfbüchsen sind mit Wasserkühlung versehen.

Ein 200pferdiger Gasmotor dieser Bauart arbeitet seit Monaten im Elektrizitätswerk der Gasmotorenfabrik Deutz in angestrengtem Dauerbetrieb.

Siebzehntes Kapitel.

Gasdruckregulatoren.

Neuer verbesserter nasser Gasdruckregler. Die Schwimmerglocke G (Fig. 248) ist an der Zentralspindel S starr, gasdicht und doch von außen leicht lösbar befestigt. Die Spindel S aus Messing hat eine zweimalige Führung bei T und K in dem gabelförmigen Führungsbock H. Dieser Führungsbock H ist an seinem untern Ende in einen Sitz eingepaßt, mit einer Lederscheibe abgedichtet und wird von oben her durch zwei Schrauben X und X_1, derart befestigt, daß derselbe nach Lösung dieser Schrauben zusammen mit dem Regulierkörper M herausnehmbar ist. Am obern Ende der Spindel S befindet sich ein Stift B, um das Herunterfallen der Spindel bei Wegnahme der Schwimmerglocke zu verhindern. Sämtliche Teile am Regulator (mit Ausnahme des gußeisernen Deckels F) sind in Messing ausgeführt. Der Deckel F ist gegen Rost durch Feuerlack geschützt. Das Loch B dient dazu, das Gas unter die Glocke G treten zu lassen.

Das Füllen des Regulators mit Sperrflüssigkeit (Wasser oder Glyzerin) geschieht mittels eines Trichters nach Lösung der auf dem Deckel

Fig. 247.

Fig. 249.

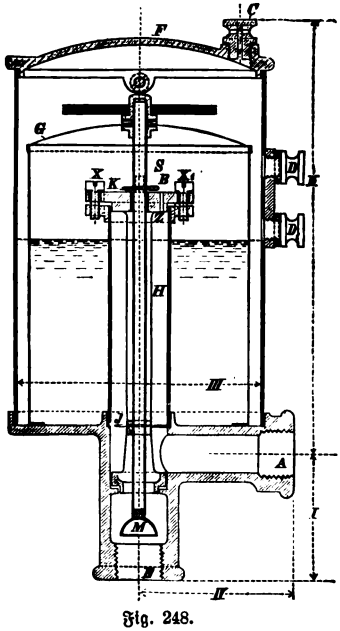


Fig. 248.

Fig. 250.

F befindlichen Schraube C, wobei, wenn der Regler nicht unter Druck steht, mindestens ein Hahn in der Leitung geöffnet sein muß, damit die

Luft unter der Glocke G entweichen kann; auch muß in diesem Falle die unterste Schraube D_1 im Gehäuse geöffnet sein. Sobald das Wasser daselbst auszufließen beginnt, ist der normale Wasserstand erreicht und muß alsdann D_1 sogleich wieder vollkommen wasserdicht eingeschraubt werden.

Will man den Regler nachfüllen, während er unter Druck steht, so gibt bei 30 mm Gasdruck die obere Schraube D im Gehäuse den normalen Wasserstand an.

Hauptmessungen und Leistung des nassen Gasdruckreglers.

E = Eingang A = Ausgang	$^5/_8$" = 16 mm	$^3/_4$" = 19 mm	1" = 26 mm	$1^1/_4$" = 32 mm	$1^1/_2$" = 39 mm	2" = 52 mm
I = mm	52	58	75	98	106	127
II = mm	168	195	205	235	255	270
III = mm	100	120	140	160	180	200
IV = mm	68	75	84	96	108	128
Maximaldurchlaß pro Stunde in cbm . . .	1	2	4	6	12	20
Passend zu einem Gasmesser von Flammen	5	10	20	30	40—60	80—120

Trockener Gasdruckregulator.

Anschluß	$^3/_8$"	$^1/_2$" — $^5/_8$"	1"	$1^1/_4$"	$1^1/_2$"	2"
Durchmesser der Kappe mm	70	100	115	115	135	165
Gesamthöhe mm	75	110	140	140	170	190

Gasdurchlaßmesser.

Um an irgend einer Stelle einer Gasleitung feststellen zu können, ob dieselbe zur Speisung neu anzuschließender Apparate und Brenner noch ausreicht, kann man mit dem von der Gasmesser-Werkstatt Dessau konstruierten Gasdurchlaßmesser (Fig. 250) schnell und einfach die mögliche Durchlaßmenge für den bestimmten Enddruck von 20 mm ermitteln und daraus nötigenfalls unter Benutzung der auf der Rückseite des Manometers aufgedruckten Vergleichsskala auf 30, 40 oder 50 mm umrechnen.

Das Instrument besteht aus einem mit einer größern und einer kleinern Schlauchtülle versehenen, mit einem Druckmesser (Manometer) leicht lösbar verbundenen Hohlkörper aus Metall, in welchem eine durch Einstellung veränderliche Ausströmöffnung angebracht ist. Die der jeweiligen Weite dieser Oeffnung und dem Enddrucke von 20 mm Wassersäule entsprechende Ausflußmenge des Gases kann an einer gebogenen Skala abgelesen werden. Diese Skala ist empirisch ermittelt. Sie ist nicht gleichmäßig geteilt, sondern hat für die kleineren Gasmengen verhältnismäßig größere Teilungen als für die größeren Gasmengen. Die

Ausmittelung der Skala ist mit Leuchtgas von etwa 0,4 spez. Gewicht geschehen. Falls das Instrument für Gasarten von anderem spez. Gewicht benutzt werden soll, so kann man eine Umrechnung oder auch eine neue empirische Ausmittelung an einem Gasmesser leicht selbst vornehmen. In der Praxis wird für den eingangs bezeichneten Zweck keine große Genauigkeit verlangt werden. Es ist jedoch wegen des großen Unterschiedes zwischen dem spez. Gewicht der Luft = 1 und dem von Leuchtgas = 0,4 darauf zu achten, daß zur Zeit der Beobachtung die Gasleitung gut ausgeblasen ist und wirklich reines Gas die kalibrierte Oeffnung des Instrumentes passiert. Die Handhabung des in zwei Teile zerlegbaren und daher bequem in der Tasche mitzuführenden Gasdurchlaßmessers ist sehr einfach.

Nachdem man vorher die etwa in der Leitung vorhandene Luft hat ausströmen lassen, verbindet man vermittelst Gummischlauches die größere Schlauchtülle mit dem Gashahn und die kleinere Schlauchtülle mit dem Druckmesser und dreht dann den Knopf, bis der Zeiger 0 steht. Dann öffnet man den Gashahn, um zunächst den Gasdruck (Ruhestand) abzulesen. Alsdann dreht man den Knopf, bis der Druck auf 20 mm fällt, schließt darauf den Gashahn und liest am Zeigerstand die Durchlaßmenge ab.

Beim Gebrauche ist zunächst festzustellen, ob der Gasdruck im Ruhezustande der normale, bzw. derjenige ist, bei welchem der anzuschließende Apparat, z. B. Badeofen oder großer Kochherd, wirken soll. Ferner ist darauf zu achten, daß während der Beobachtung alle diejenigen Gasflammen oder sonstigen Gasapparate in Tätigkeit sind, deren Gasverbrauch den Anfangsgasdruck wesentlich beeinflußen kann, denn wenn z. B. eine Gasleitung schon durch andere Apparate überlastet ist, so kann man nicht noch einen neuen Apparat hinzufügen, ohne die Gefahr des Druckmangels für alle angeschlossenen Flammen und Apparate herbeizuführen.

Empfehlenswerte Werke

aus dem

Verlage von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig

Andés, L. E., Das Gasglühlicht und die Herstellung der Glühstrümpfe. Ausführliche Darstellung der Rohstoffe für das Glühlicht, der Glühstrümpfe und ihrer Herstellung nach den verschiedenen Verfahren, der Glühlichtbrennerkonstruktionen, sowie der Glühlichtlampen für flüssige Brennstoffe. Mit 57 Textabbildungen. gr. 8. Geh. 4 Mark 50 Pfg.

Beielstein, W., Die Installation der Warmwasseranlagen. Theoretisch-praktische Darstellung aller Systeme zur Erzeugung von Warmwasser für Leitungszwecke in Wohnhäusern, Hotels, Kasernen und ähnlichen Anstalten. Mit 81 Textabbildungen. Lex.-8. Geh. 3 Mark 75 Pfg.

Beielstein, W., Die Wasserleitung im Wohngebäude. Eine Beschreibung sämtlicher Installations-Arbeiten, Einrichtungen, Apparate, Hähne usw. Zweite vermehrte und zum Teil vollständig umgearbeitete Auflage. Mit Atlas von 18 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 8 Mark.

Jeep, W., Die Anfertigung der Kitt- und Klebemittel für die verschiedensten Gegenstände. Zum Gebrauch für Maschinenfabriken, Ingenieure, Architekten, Baumeister, Bauunternehmer, Schlosser, Schmiede, Tischler, Drechsler, Zimmerleute, usw. Vierte völlig neubearbeitete Auflage. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.

Lebrun, M., Vollständiges Handbuch für Klempner, Metallwarenfabrikanten und Werkstätten von Gas- und Wasserleitungsanlagen. Achte ganz ich umgearbeitete Auflage, herausgegeben von Chr. Schröder. Mit einem Atlas von 30 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 9 Mark.

Ledebur, A., Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, umfassend die Darstellung des gesamten Gießerbetriebes, Regeln für die Anlage von Gießereien, sowie eine Anleitung zur Buchführung und Selbstkostenberechnung. Dritte neubearbeitete Auflage. Mit 226 Textabbildungen. gr. 8. Geh. 15 Mark. In Halbfranz geb. 18 Mark.

Lüdicke, A., Der Schlosser. Praktisches Handbuch für Schlosser aller Zweige. Enthaltend: Gewinnung, Eigenschaften und Bearbeitung der Metalle; Beschläge für Fenster und Türen; Anordnung und Bau der Schlösser und Sicherheitsschlösser; Anlage von Blitzableitern, Gas- und Wasserleitungen und Haustelegraphen. Zweite verbesserte Auflage. Mit einem Atlas von 22 Tafeln, enthaltend 950 Figuren. gr. 8. Geh. 10 Mark.

Opderbecke A., Die allgemeine Baukunde, umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen. Mit 597 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.

Pfeiffer, Dr. O., Das Gas als Leucht-, Heiz- und Kraftstoff in seinen verschiedenen Arten als Steinkohlengas, Oelgas, Holz- und Torfgas, Wassergas. Fabrikation und Verwendung nach dem neuesten Standpunkt, unter Berücksichtigung der Konkurrenzverhältnisse zwischen Gas und Elektrizität. Mit 2 Beiblättern und einem Atlas von 30 Tafeln, enthaltend 357 Abbildungen. gr. 8. Geh. 12 Mark.

Robrade, H., Die Heizungsanlagen in ihrer Anordnung, Berechnungsweise und ihren Eigentümlichkeiten mit besonderer Berücksichtigung der Zentralheizung und der Lüftung. Ein Hilfsbuch zum Entwerfen und Berechnen der elben. Mit 117 Abbildungen. gr. 8. Geh. 4 Mark.

Schoppmann, R., Eisen und Stahl, ihre Eigenschaften und Behandlung. Praktisches Hilfs- und Handbuch für Hüttenmänner Schmiede, Schlosser und Eisenhändler. gr. 8. Geh. 1 Mark 20 Pfg. Geb. 1 Mark 80 Pfg.

Wüst, Dr. F., Legier- und Lötkunst oder kurzer Abriß der Arbeitseigenschaften der Metalle und Legierungen, Anleitung zur Darstellung der Legierungen und Lote, nebst Beschreibung der verschiedenen Lötverfahren. Sechste Auflage von Wildbergers Legierkunst in völliger Neubearbeitung. Mit 33 Textabbildungen. gr. 8. 2 Mark 50 Pfg.

Radelli & Hille, Leipzig.

OCT 8 - 1937